MANUAL DE CONDUCCION

LOCOMOTORA DIESEL ELECTRICA

EURO 4000





VALENCIA - ESPAÑA

LOCOMOTORA EURO 4000

MANUAL DE CONDUCCION

LISTA DE PAGINAS EFECTIVAS

PAGINA	REVISION	FECHA	PAGINA	REVISION	FECHA
Todas	1	Septiembre 2007			

LOCOMOTORA EURO 4000
MANUAL DE CONDUCCION

REGISTRO DE REVISIONES TEMPORALES

REV. TEMP. Nº	PAGINAS	FECHA EMISION	INSERTADO		SUPRIMIDO		INCORPORADO AL MANUAL EN LA REVISION Nº
			FECHA	FIRMA	FECHA	FIRMA	

LOCOMOTORA EURO 4000

MANUAL DE CONDUCCION

REGISTRO DE REVISIONES

REV. Nº	FECHA EMISION	INSERTADO		REV. Nº	FECHA EMISION	INSERTADO	
		FECHA	FIRMA			FECHA	FIRMA
1	Septiembre 2007						

INDICE

SECCION 2. CONTROLES DE LA LOCOMOTORA 2-1

INTRODUCCION

Este manual ha sido preparado para que sirva de guía al personal autorizado para la conducción de las locomotoras Euro 4000.

Esta locomotora está equipada con un computador para el control del funcionamiento de la locomotora, que incluye un display con teclado en cada pupitre de conducción.

Se ha asignado una numeración correlativa a las páginas de cada sección. La sección 1 empieza con la página 1-1 la sección 2 con la página 2-1 y así sucesivamente. Las figuras se identifican por el número de la sección en que aparecen y un número correlativo.

Para obtener el mayor fruto de este manual, se recomienda leer las secciones en el orden en que aparecen.

El contenido de este manual está dividido en 6 secciones.

1. **DESCRIPCIÓN GENERAL.**

   Suministra una información general sobre los principales equipos de la locomotora.

2. **Controles de la locomotora**

   Explica las funciones que desempeñan los diferentes aparatos de mando empleados durante el funcionamiento de la locomotora.

3. **Conducción.**

   Describe las operaciones a realizar durante la conducción de la locomotora.

4. **Display del Computador EM2000**

   Describe el funcionamiento y manejo del display del computador y su teclado.

5. **Incidencias**

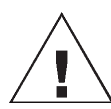
   Describe la forma como se manifiestan las dificultades de funcionamiento, el modo de localizar sus causas y la conducta del maquinista para corregirlas.

6. Curvas características y diagramas de funcionamiento

En esta sección se proporcionan las curvas de prestaciones de la locomotora y los diagramas de funcionamiento de los diversos sistemas de la locomotora.

INFORMACION DE SEGURIDAD

1. SEGURIDAD ELECTRICA



!ATENCION¡

Hay circuitos eléctricos de alta tensión que podrían causar la muerte o graves lesiones a aquellas personas que los manipulen sin las debidas precauciones. Si fuera necesario manipular dentro de los armarios eléctricos o en cualquier conexión eléctrica de la locomotora, previamente se asegurará que el motor diesel esta parado, y que la corriente de la batería se ha cortado con el interruptor correspondiente.

2. VENTANA DE SEGURIDAD

Las cabinas van provistas de ventanas laterales que en caso de emergencia, actuando sobre las manillas de emergencia inferior y superior de la ventana, esta se desprende hacia el exterior de la locomotora, dejando un hueco que puede utilizarse como salida de emergencia.

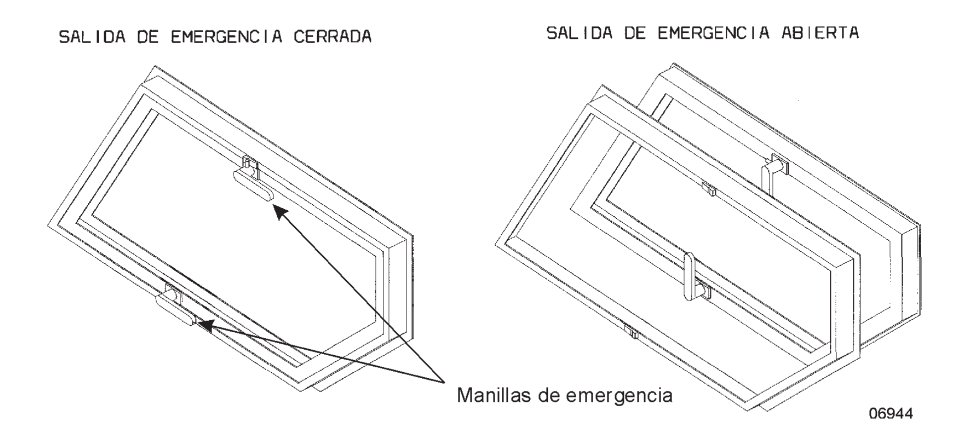


Fig. 1 Ventana en cabina para salida de emergencia.

3. PROTECCION CONTRA EL FUEGO

Las locomotoras están provistas con dos extintores de incendios, situados en la pared dorsal de la sala de máquinas.

Las locomotoras también disponen de un Sistema de Alarma de detección de fuego que opera por medio de los Interruptores Termicos (Sensores de Calor) situados en la sala de máquinas y que avisa al maquinista en caso de incendio.

¡PRECAUCION!

Si debe usar un extintor en un espacio reducido debe tener cuidado con los humos y gases que puedan emitirse. Abandone el área lo más rápido posible.

¡ADVERTENCIA!

Antes de usar un extintor verificar que este en buen estado. Asegurarse que la boquilla en cualquier extintor está intacta y sin daños. Si encuentra que algún extintor esta dañado o le falta alguna boquilla o pieza, debe REEMPLAZARSE INMEDIATAMENTE. BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA ESE EXTINTOR DEBE USARSE.

SECCION 1. DESCRIPCION

1.1 DATOS GENERALES

Modelo de la locomotora .... EURO 4000

Tipo de locomotora......................... Diesel Eléstrica Tracción DC

Disposición ejes .... Có - Có

Nº cabinas de conducción 2

Potencia nominal .... 2954 Kw (4000 HP)

Carga por eje de la locomotora .... 20,5 ± 2% Tn

Peso aproximado con abastecimientos. .... 125 ± 3% Tn

Caracteristicas de funcionamiento:

Velocidad máxima .... 120 Km/h

Sobrevelocidad (corte de tracción) .... 127 Km/h

Sobrevelocidad (aplicación freno de urgencia) .... 132 Km/h

Esfuerzo tracción máximo (arranque) ....aprox. 400 KN

Esfuerzo de tracción en régimen contínuo .... aprox. 244,5 KN

Esfuerzo tracción a 120 Km/h ....aprox. 79,3 KN

Equipo de freno:

Neumático ....Electroneumático UIC

Freno dinámico .... Si

Antibloqueo .... Si

Motor diesel:

Modelo 16-710G3B-T2

Tipo .... Turboalimentado

Principio de funcionamiento: ....2 tiempos

Número de cilindros 16

Disposición de cilindros ....45º. V

Relación de compresión 16:1

Sentido de rotación .... Antihorario

Velocidad máxima .... 950 r.p.m.

Velocidad en ralentí .... 200 r.p.m.

Generador principal de tracción:

Modelo del Generador Principal AR20/CA6

Tensión máxima (DC) .... 1465 Vcc

Potencia eléctrica .... 4300 Kw

Alternador auxiliar:

Modelo CA6

Tipo ....c.a. trifásica

Tensión nominal (a 900 rpm) .... 215 V entre fases

Frecuencia a 900 r.p.m. .... 120 Hz.

Generador auxiliar:

Tipo .... c.a.

Tensión continua de salida (después de rectificada)......... 74 Vcc.

Potencia .... 18 Kw.

Motores de tracción:

Modelo del motor de tracción ....D43 TR

Motores por locomotora .... 6 (uno por eje)

Tipo .... motor serie c.c., ventilación forzada

Intensidad máxima en régimen continuo .... 950 A

Batería:

Tipo .... Plomo estancas

Modelo ....MARATHON L2V470

Número de elementos .... 32 (8 por cofre)

Tensión nominal en voltios .... 64 V

Capacidad en A/hora .... 470 Ah

Compresor:

Tipo .... GARDNER DENVER

Modelo ....WLU

Nº de cilindros .... 3 refrigerados por agua

Producción de aire a 900 r.p.m. y 10 bar .... 4500 l/min.

Producción de aire a ralentí .... 947 l/min.

Depósitos principales:

Capacidad .... 2 x 500 l.

Secador de aire:

Modelo ....Serie 994 de GRAHAM

Presión de trabajo .... 5,2 a 10,4 bar

Freno Neumático:

Tipo ....KNORR-MBS

Máximo esfuerzo de freno ....aprox. 113 KN

Cilindros de freno de disco:

Sin muelle acumulador .... 4 por bogie

Con muelle acumulador .... 2 por bogie

Presión máxima en cilindros de freno:

Freno directo .... 3,4 Kg/cm^2

Freno automático .... 3,4 Kg/cm^2

Freno eléctrico:

Tipo .... Reostático

Potencia freno máximo .... 1500 Kw

Esfuerzo de frenado máximo ($\simeq$ 41 Km/h) .... 141 KN

Bogie:

Tipo ....C (3 ejes motores)

Ancho de vía en mm. .... 1668 mm

Empate. .... 1800 mm

Diámetro de la rueda nueva .... 1067 mm

Diámetro de la rueda (máximo desgaste) .... 991 mm

Relación de transmisión 71:18

Radio mínimo de inscripción en curva .... 100 m

Abastecimientos:

Aceite motor diesel .... 1075 l

Combustible .... 6450 l

Agua de refrigeración .... 750 l

Arena .... 480 l

Dimensiones nominales:

Ancho máximo. .... 2850 mm

Altura máxima. .... 4264 mm

Distancia entre topes .... 23020 mm

Distancia entre pivotes .... 14600 mm

1.2. INTRODUCCION

La locomotora descrita en este manual va dotada de un motor diesel 16-710G3B. El motor acciona el generador principal el cual genera la corriente eléctrica para tracción. Esta corriente se distribuye por el sistema de transmisión a cada uno de los motores de tracción montados en los bogies. Cada motor de tracción acciona directamente un eje.

El control de la locomotora se realiza mediante un sistema computador (EM2000). Este incluye un sistema de ayuda a la conducción y al mantenimiento:

- **Ofrece información instantanea al maquinista sobre incidencias (mediante mensajes en los displays de los pupitres).**
- **Permite realizar funciones de diagnostico y obtener información histórica de fallos, para el mantenimiento correctivo.**

La locomotora está diseñada para poder circular sola o acoplada en mando múltiple (hasta 3 locomotoras máximo). Cuando se haga esto, todas las unidades se controlarán simultáneamente desde la unidad guía. Esto se logra eléctricamente por medio de circuitos que pasan de unidad a unidad por medio de conectores.

Las figura 1-1 muestra los equipos instalados en la locomotora.

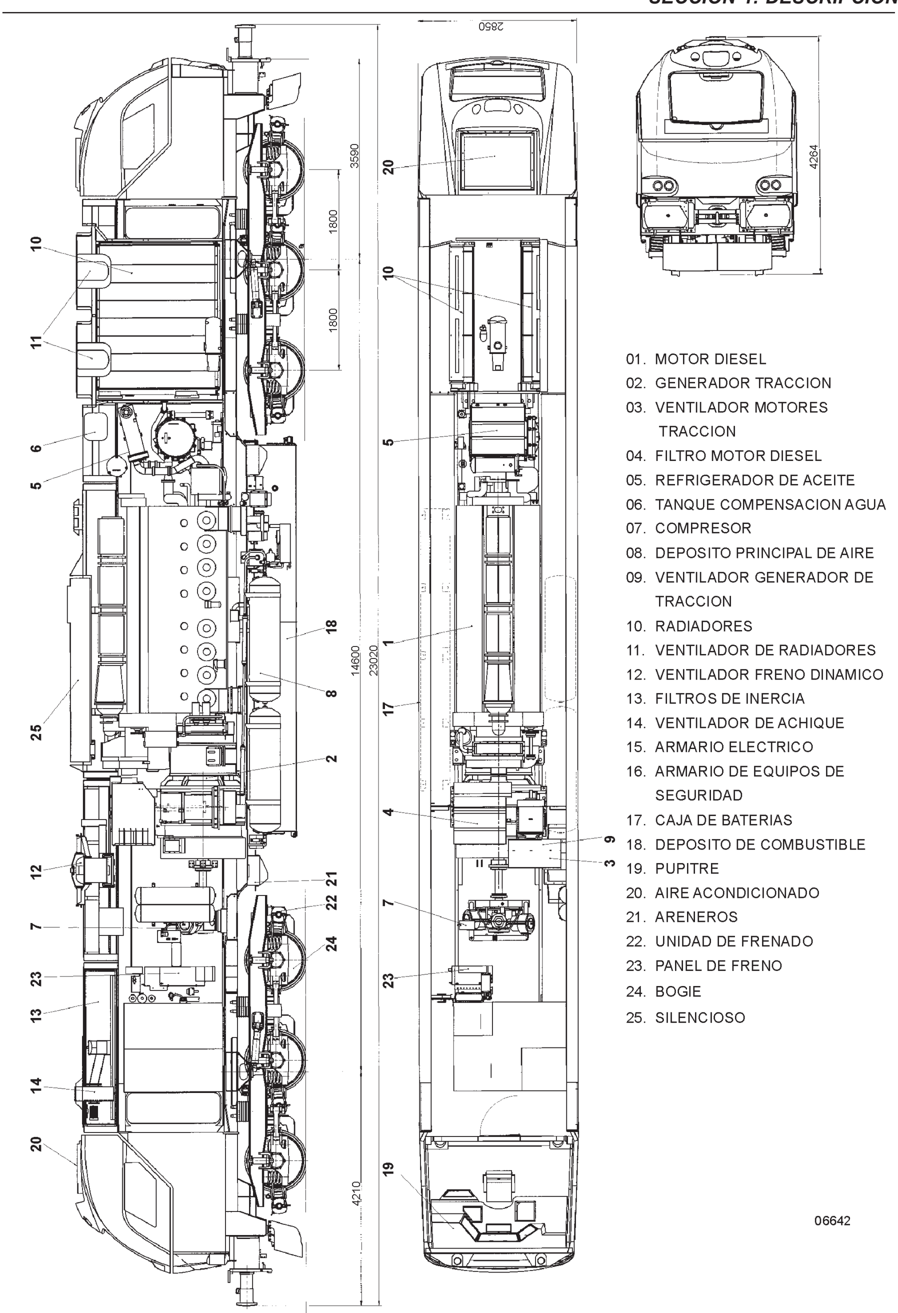


Figura 1-1 Disposición de equipos en la locomotora (1 de 2).

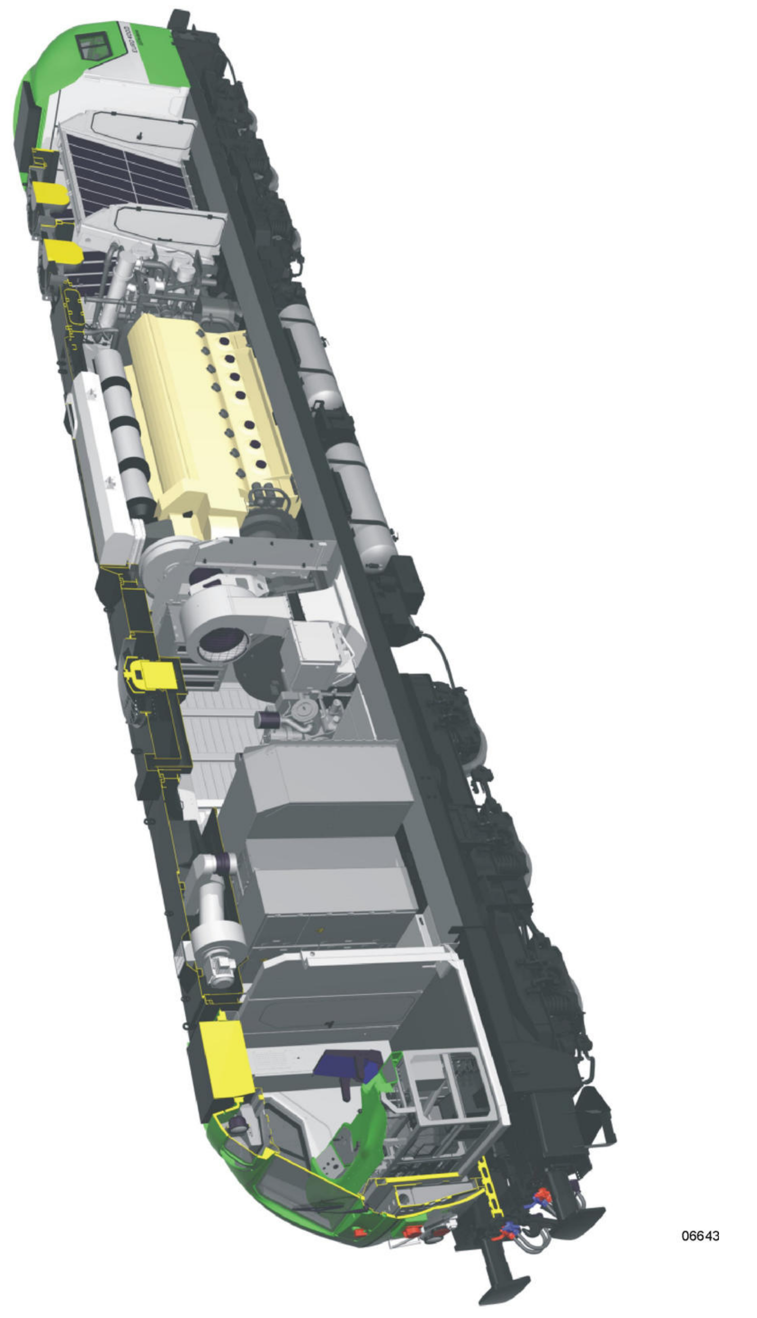


Figura 1-1 Disposición de equipos en la locomotora (2 de 2).

1.3. COMO FUNCIONA LA LOCOMOTORA

El motor diesel se arranca por medio de dos motores eléctricos auxiliares. La batería proporciona la corriente eléctrica necesaria para hacer girar los motores de arranque y por consiguiente al motor Diesel.

El motor diesel debe ser cebado con combustible antes del arranque. Para ello la bomba de combustible accionada por un motor eléctrico utiliza corriente de la batería. Una vez que ha arrancado el motor diesel, la bomba de combustible se alimenta directamente del generador auxiliar.

La potencia mecánica desarrollada por el motor diesel se aplica para impulsar directamente, por medio de ejes y acoplamientos al generador principal, al alternador auxiliar, al generador auxiliar, al compresor de aire y al soplador de ventilación de los motores de tracción y del generador principal.

1. El generador principal esta acoplado por la corona directamente al motor diesel y gira a la misma velocidad. Genera corriente alterna de alta tensión (AC) que se convierte a corriente continua (CC) de alta tensión por dos bancos rectificadores situados en el interior del generador. La salida del generador principal se aplica a los motores de tracción por medio de contactores e interruptores de gran capacidad situados en el armario eléctrico.
2. El alternador auxiliar está físicamente acoplado al generador principal, aunque es eléctricamente independiente y proporciona energía para los motores que impulsan los ventiladores de refrigeración de los radiadores, el motor del soplador de los filtros de inercia y previa rectificacion controlada de su corriente, para la excitación del generador principal. También proporciona corriente alterna al equipo de aire acondicionado de cada cabina.
3. El generador auxiliar es accionado por el tren de engranajes de la distribución del motor diesel y suministra corriente de 74 Vcc para la excitación del alternador auxiliar y para los circuitos de

control, alumbrado y carga de la batería. La tensión del generador auxiliar se mantiene automáticamente al valor deseado por medio de un regulador de tensión que regula el nivel de la excitación del campo del generador auxiliar.

4. El compresor proporciona aire a presión para la alimentación de los depósitos principales, de donde se toma para el frenado por aire comprimido así como para alimentar otros equipos neumáticos tales como las bocinas o el engrase de pestaña.
5. El tren de engranajes de la distribución del motor diesel acciona dos bombas centrífugas de agua para hacer circular el agua de refrigeración a través del motor diesel.
6. El tren de engranajes de la distribucion también acciona las bombas de aceite del sistema de lubricación, para suministrar aceite a las partes del motor diesel que lo requieren.

En el armario eléctrico además de los interruptores y contactores del circuito de potencia de alta tensión, que conectan el generador principal con los motores de tracción, se montan la mayoría de los aparatos de los circuitos de control y de baja tensión (74 Vcc), tales como, relés, disyuntores e interruptores.

El sistema de control de la locomotora consiste en un computador (el EM2000) y los módulos electrónicos asociados. El computador controla el sistema de potencia, la lógica de control (contactores, relés etc), y el display (montado en cada pupitre de conducción).

La tensión, corriente y potencia de salida del generador principal, para cada posición del acelerador, es determinada por el computador EM2000.

El acelerador controla eléctricamente la velocidad y potencia del motor diesel, actuando a través del sistema de control, sobre el gobernador del diesel (EMDEC). El EMDEC es un sistema de control electrónico de la inyección del motor diesel, que regula la velocidad del motor diesel a un valor predeterminado para cada uno de los puntos del acelerador y mantiene constante la velocidad en cada uno de los puntos. Ante variaciones de carga de la locomoto-

ra se varia la excitación del generador principal para mantener la potencia a un nivel constante.

Fuera del accionamiento de los mandos de la cabina, el funcionamiento de la locomotora es completamente automático. Las funciones de control y protección de la locomotora son programadas sobre el computador EM2000, que además tiene funciones de diagnosis. El computador suministra mensajes que se visualizan en la pantalla del display y alarmas audibles, que avisan al maquinista cuando se presenta cualquier anomalía de funcionamiento o fallo.

Los bogies están diseñados para soportar y distribuir el peso de la locomotora sobre las ruedas motrices. Los motores de tracción transmiten su par y velocidad a los ejes y ruedas a través del reductor, proporcionando el esfuerzo tractor de la locomotora.

1.4. DESCRIPCION DE LA CAJA

1.4.1. ESTRUCTURA DE CAJA

La caja de la locomotora, figura 1-2, es un conjunto único autoportante, construida en acero de alto limite elástico y gran rigidez, que hacen que la caja sea una estructura ligera y de gran solidez. Está formada por las siguientes estructuras:

- El bastidor (01).
- Paredes laterales (02).
- Traviesas techo (03).
- Frontis y cesta de la cabina (04)

El bastidor descansa sobre los bogies por medio de dos pivotes. Los pivotes van soldados a la traviesa pivote de la estructura del bastidor. A su vez, intercalada entre el bastidor y los bogies se encuentra la suspensión secundaria, encargada de suavizar los movimientos relativos de ambos elementos durante la marcha del vehículo.

En el bastidor se sueldan todos los soportes necesarios para el montaje de los equipos e instalación de las tuberías y del cableado.

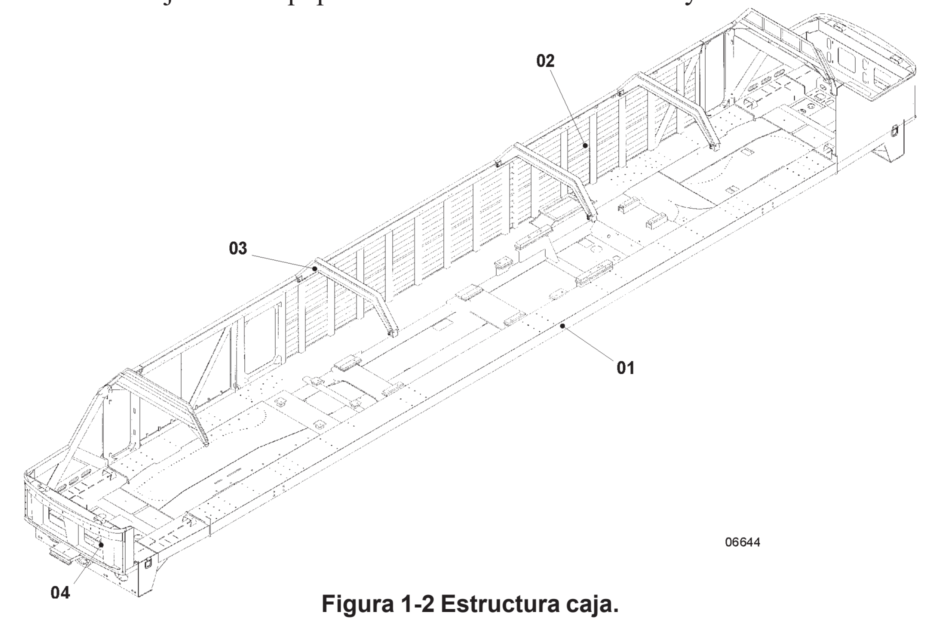


Figura 1-2 Estructura caja.

1.4.2. TECHOS DESMONTABLES

El techo de la locomotora esta constituido por cuatro techos desmontables, con el fin de poder acceder facilmente a todos los equipos montados en la caja.

- Techo freno dinámico, ver fig. 1-3, sobre el que se monta el ventilador y las resistencias de freno dinámico.
- Techo radiadores, ver fig. 1-4, sobre el que se monta los ventiladores y el depósito de compensación del circuito de refrigeración del motor diesel.
- Techo filtros, ver fig. 1-5, sobre el que se montan los filtros de inercia del motor diesel con su ventilador de achique.
- Techo escape, provisto de la salida del tubo de escape del diesel.

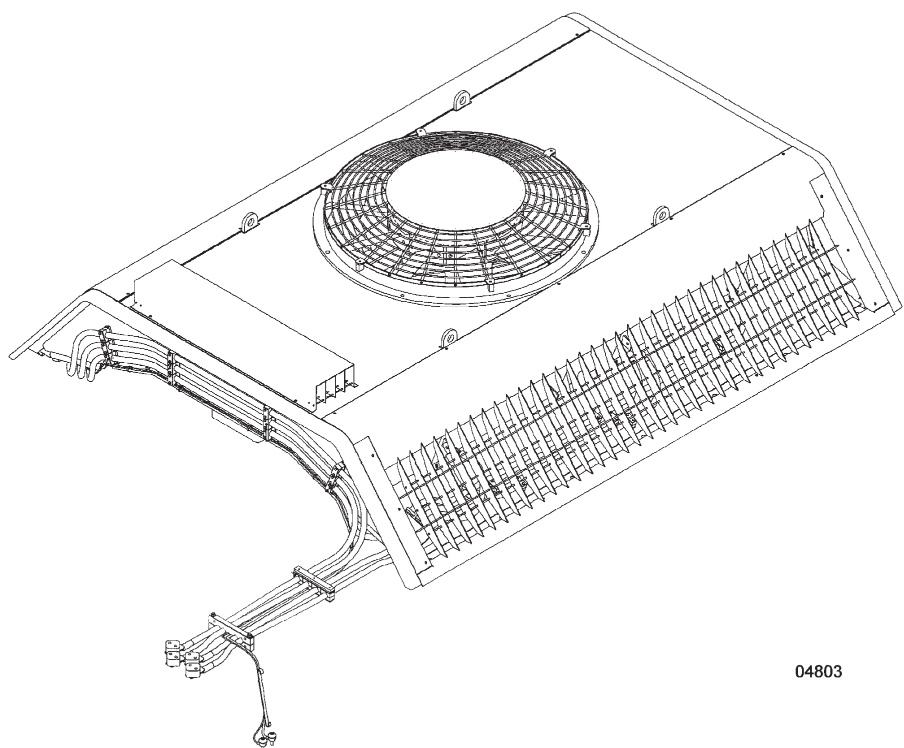


Figura 1-3 Techo freno dinámico.

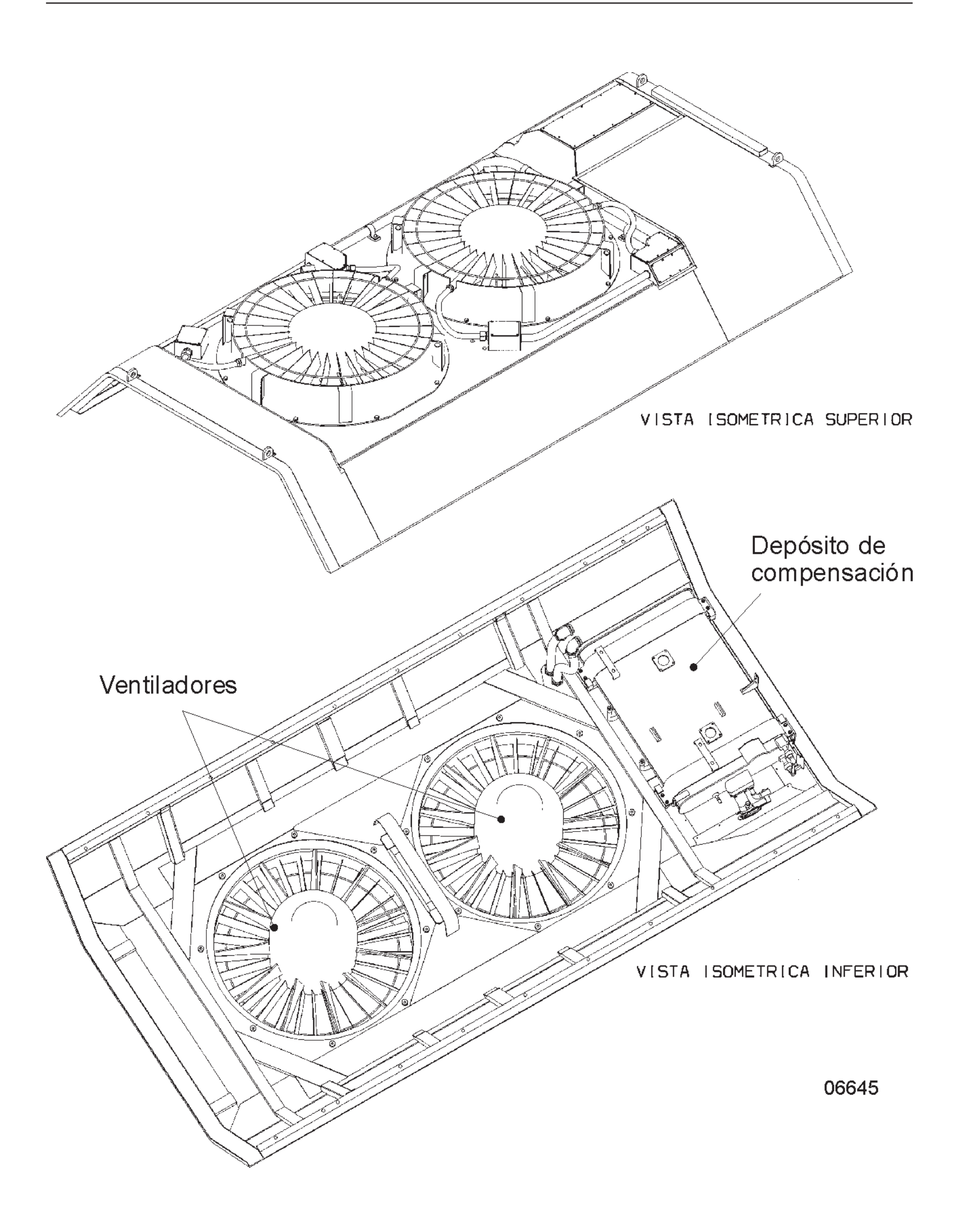


Figura 1-4 Techo radiadores.

Ventilador de achique

06646

Paneles
filtro deinercia

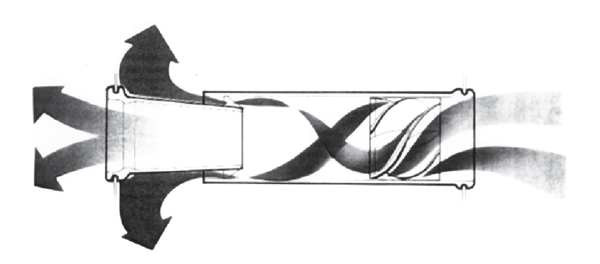


Figura 1-5 Techo de filtros de inercia.

1.4.3. CABINA

La locomotora está dotada de dos cabinas de conducción totalmente equipadas, situadas en los extremos del bastidor.

La concepción modular de la cabina hace que sea fácilmente desmontable.

El conjunto de la cabina se ha diseñado para sastifacer los requisitos de funcionalidad y ergonomía necesarios para la consecución de unas óptimas condiciones en la conducción de la locomotora. La cabina se ha diseñado siguiendo las directrices de la norma UIC 651 OR.

La cabina, ver fig. 1-6, esta formada por una estructura construida en acero de alto limite elástico y gran rigidez, y de un carenado de poliester reforzado con fibra de vidrio, que hacen que la cabina sea de peso ligero a la vez que proporciona una alta protección al personal de conducción. Esta en condiciones de absorber energía en caso de colisión, mediante deformación plástica.

Dispone de un carenado inferior, montado sobre la cesta de la cabina, sobre el que se ubican las luces de señalización y los conectores de intercomunicación.

Disponen de una luna frontal de seguridad con resistencia a impactos que proporciona una visibilidad adecuada para la perfecta conducción y dos ventanas laterales de tipo deslizante, que permiten la visibilidad lateral durante la conducción.

El acceso a la cabina se realiza desde el vestíbulo, a través de una puerta central de acceso a la cabina. Para acceder desde el exterior se dispone de dos puertas laterales con cerradura de bombillo y llave. Otra puerta interior permite el acceso desde el vestíbulo a la sala de máquinas.

El revestimiento interior está realizado con material aislante y poliester reforzado con fibra de vidrio, como protección contra el calor y los ruidos, y piso de cabina con revestimiento antideslizante.

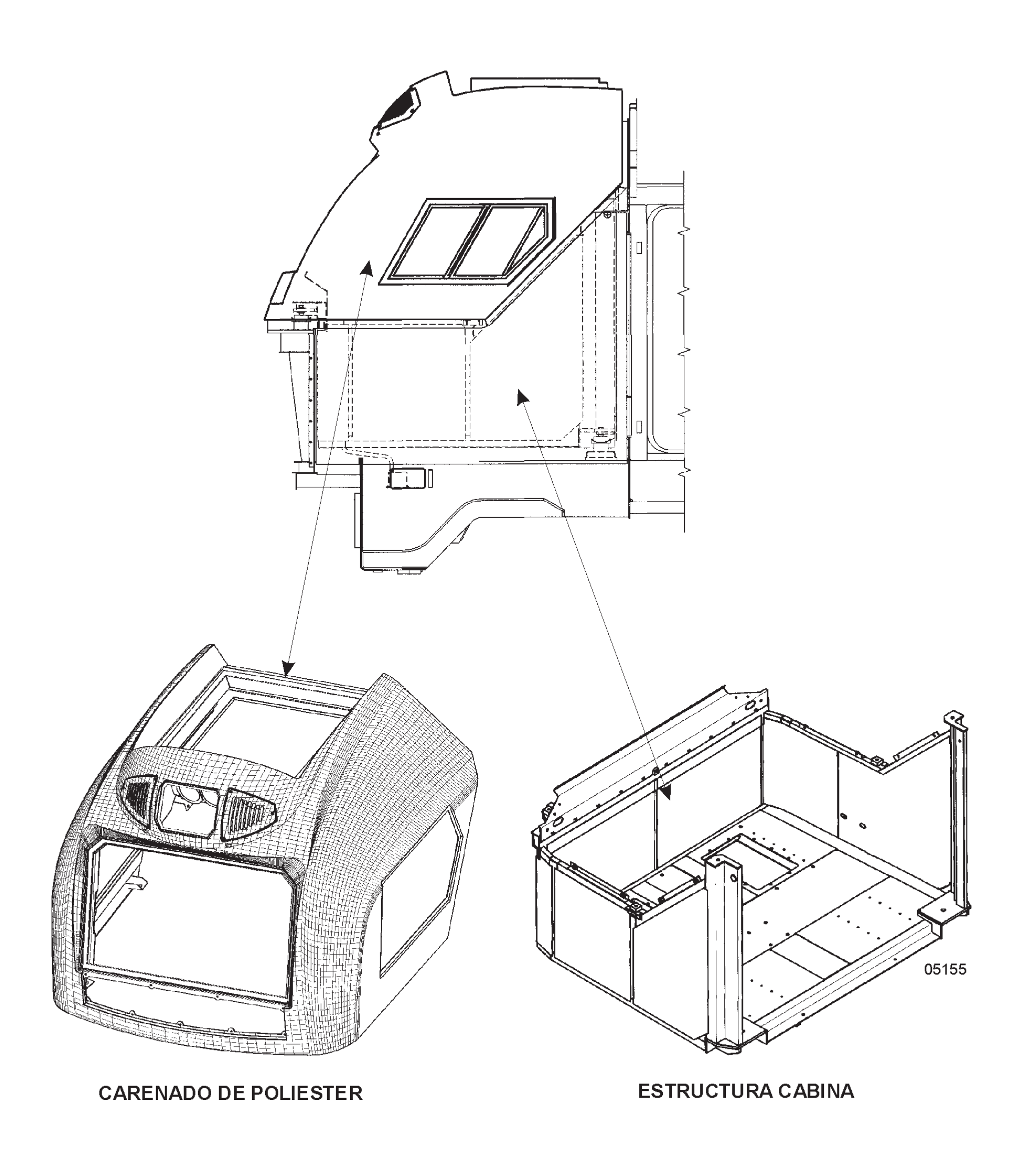


Figura 1-6 Estructura de la cabina.

El equipamiento de las cabinas es el siguiente:

- El pupitre equipado, está constituido pos dos partes fácilmente desmontables:
    1. Encimera fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio, que contiene todos los aparatos y mandos necesarios para la conducción de la locomotora.
    2. Estructura del pupitre sobre la que se montan las puertas de acceso a los diferentes equipos instalados en el interior del pupitre, mandos auxiliares a ambos lados del conductor y el nicho con el pedal de hombre muerto.
- Equipo de aire acondicionado, montado en el techo.
- Dos calefactores eléctricos (1 Kw cada uno) de ventilación forzada, montados en el pupitre.
- Una nevera de 100 W montada en el armario ropero de la cabina 2.
- Un armario ropero en cada cabina.
- Equipo limpiaparabrisas de accionamiento eléctrico.
- Equipo lavaparabrisas.
- Una cortinilla frontal regulable, como parasol.
- Un asiento regulable para el conductor.

En el exterior de cada cabina se sitúan las bocinas, los faros, las luces de señalización y los conectores de intercomunicación.

1.5. DESCRIPCION GENERAL DEL BOGIE

En la figura 1-7 se muestra el conjunto del bogie.

La locomotora dispone de dos bogies idénticos de alta adherencia y de tres ejes cada uno (tipo Co’ Co’). Los tres ejes de cada bogie son motrices.

El peso de la locomotora es soportado en ambos lados por los dos bogies, que distribuyen el peso sobre los raíles, a través de la suspensión secundaria y de la suspensión primaria.

La suspensión secundaria está formada por cuatro resortes de caucho-metal en cada bogie y se complementa con dos amortiguadores transversales. Las oscilaciones entre la caja y los bogies se limitan mediante dos topes verticales y dos topes horizontales.

Los esfuerzos de tracción y frenado se transmiten de los ejes motrices al bastidor del bogie por medio de las bielas de arrastre de la suspensión primaria, y del bogie a la caja de la locomotora a través de una biela de arrastre.

El bastidor del bogie descansa sobre los ejes montados a través de la suspensión primaria y de las cajas de grasa. Cada suspensión primaria se compone de dos muelles helicoidales y de un amortiguador vertical. Dos topes limitan el recorrido de la suspensión primaria.

Las cajas de grasa incorporan rodamientos de rodillos cónicos.

El equipo motriz de cada eje está formado por el motor de tracción y el reductor. El motor de tracción está unido al eje por un canonbox y suspendido elásticamente del bastidor del bogie por medio de una biela de reacción.

El freno de cada bogie esta constituido por 6 unidades de freno de disco (una por rueda). El freno de estacionamiento es del tipo pasivo por muelle acumulador (esfuerzo creciente con presión neumática decreciente) y esta integrado en los cilindros de freno de los ejes extremos de cada bogie.

Los equipos auxiliares montados en el bogie son los siguientes:

- Eyectores del equipo de engrase de pestaña.
- Tubos de arenado.
- Captador del ASFA.
- Sensores de velocidad de los motores de tracción, del antibloqueo y del equipo taquimétrico (Teloc)

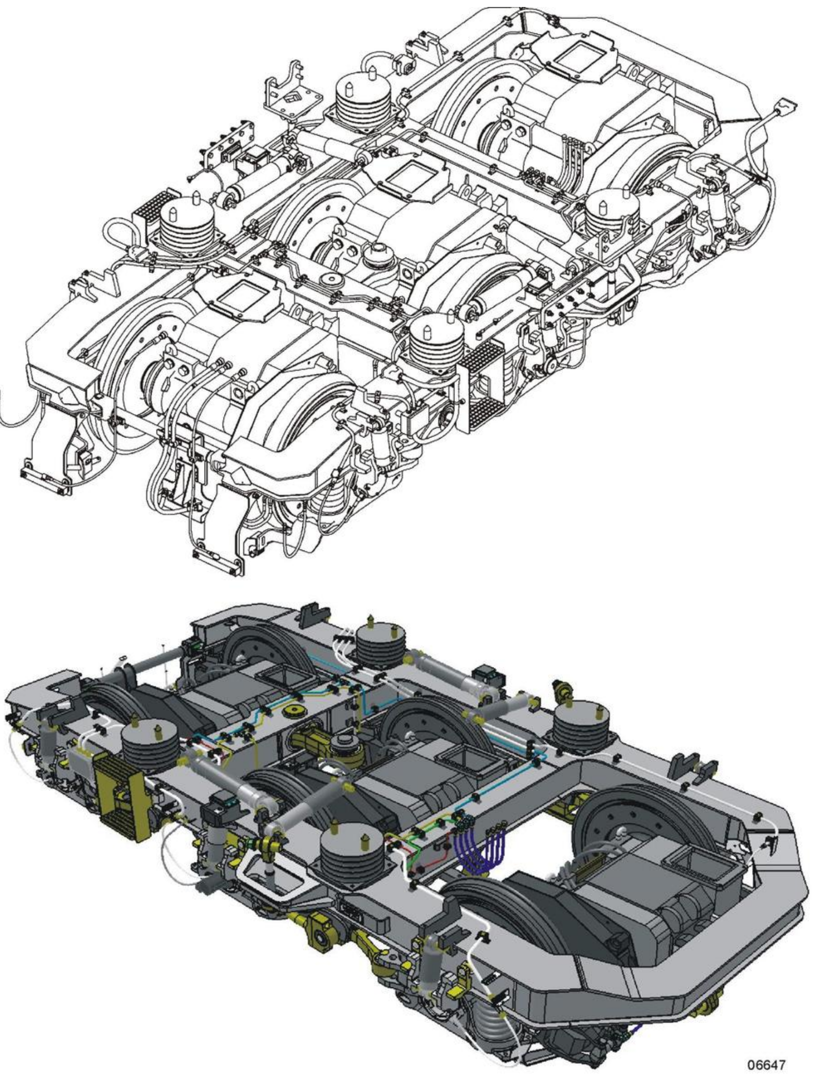


Figura 1-7 Bogie.

1.6. SISTEMA NEUMATICO

El sistema neumático de aire comprimido se emplea para el funcionamiento del freno neumático y de los dispositivos auxiliares siguientes, ver figura 1-8:

- Areneros.
- Persianas de los radiadores.
- Bocinas.
- Válvula link del circuito de refrigeración.
- Soplador del radar.
- Engrase de pestaña.

NOTA.

En al Sección 6 se muestra el esquema neumático de la locomotora.

La producción de aire comprimido se realiza por medio de un compresor (A1) de dos etapas accionado directamente por el motor diesel, por lo que el caudal de aire comprimido dependerá de las revoluciones del diesel. El aire es aspirado de la atmósfera a través de dos filtros.

En los depósitos principales y en la TDP la presión del aire se regula entre 8,7 y 9,5 bar, así cuando la presión alcanza 9,5 bar, el compresor trabaja en descarga y cuando la presión es menor de 8,7 bar el compresor comienza a comprimir aire. El control se realiza por el computador EM2000 a través de la electroválvula MV-CC (A21) y el transductor de presión (A10).

El secador de aire (A18) es un aparato cuyo fin es eliminar la proporción de agua contenida en el aire comprimido. Se evita así que el aire comprimido deposite humedad sobre cualquier órgano del equipo neumático, TFA y equipos de freno de tren.

Los condensados eliminados por las válvulas de drenaje (A14 y A30) se almacenan en un depósito de condensados (A8).

La mayor parte de los aparatos de aire comprimido utilizados se encuentran situados en ejecución de panel. Esta forma constructiva aumenta la visibilidad y accesibilidad, y mejora por lo tanto el mantenimiento de los distintos equipos.

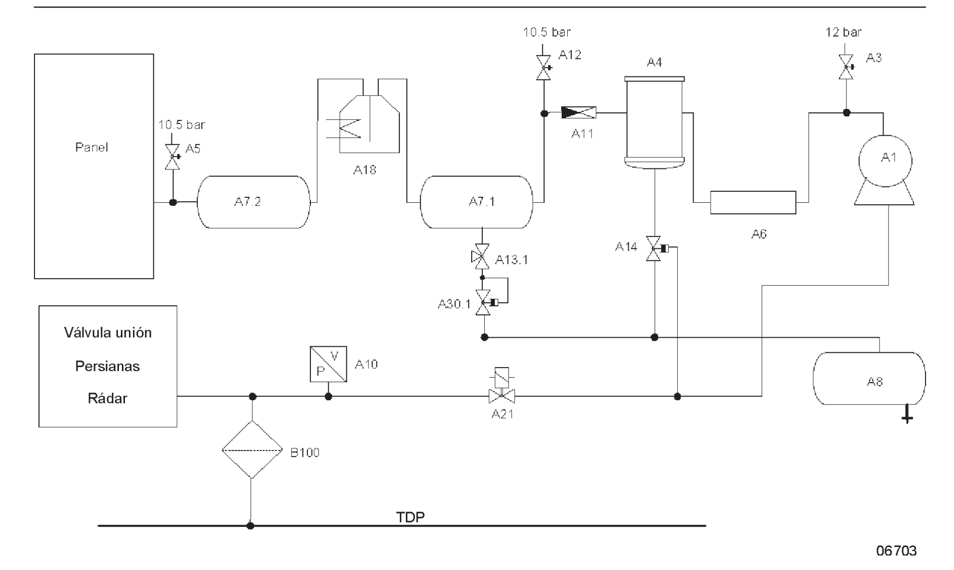


Fig. 1-8 Equipo de producción y tratamiento de aire.

El equipo de producción y tratamiento de aire está formado por los siguientes componentes:

A1: Compresor de aire
A3: Válvula de seguridad.
A4: Separador de aceite.
A5: Válvula de seguridad.
A6: Refrigerador de aire.
A7.1: Depósito principal: 500L.
A7.2: Depósito principal: 500L.
A8: Depósito de condensados.
A10: Transductor de presión.
A11: Válvula de retención.
A13.1: Llave de paso.
A14: Válvula de drenage.
A18: Secador de aire.
A21: Electroválvula MV-CC.
A30.1: Válvula automática de drenage.
B100: Filtro de aire.

1.7. SISTEMA DE FRENO

La locomotora esta equipada con los siguientes sistemas de freno:

- Freno automático.
- Freno directo.
- Freno estacionamiento.
- Freno eléctrico reostático (freno dinámico).

NOTA

En caso de un frenado de urgencia solo actuará el freno neumático.

El freno automático es un freno neumático de frenado y aflojamiento regulables, que actúa en la locomotora y en el tren, a través de una tubería de freno automático (TFA). Se aplica actuando sobre la válvula de freno en el pupitre.

El freno directo (electro-neumático), sólo actúa en la locomotora y se aplica actuando sobre el manipulador de freno directo en el pupitre.

El freno de estacionamiento es un freno pasivo por muelle acumulador (esfuerzo creciente con presión de aire decreciente).

El freno de estacionamiento está aplicado sin aire. Este se afloja aplicando presión de aire al cilindro de estacionamiento hasta que vence la presión ejercida por el muelle acumulador.

El freno eléctrico de la locomotora es un freno reostático en el que la energía de los motores de tracción se transforma en calor en las resistencias de freno dinámico. Este freno se aplica actuando sobre el manipulador de Tracción-Freno, en la posición de freno.

El freno automático puede actuar en forma combinada con el freno eléctrico, aplicándose el freno eléctrico en la locomotora y el freno neumático en el tren. La actuación del freno eléctrico destruye el freno neumático de la locomotora, si estuviera aplicado.

Para el frenado neumático de la locomotora existen:

- 12 bloques de freno de disco situados en cada rueda, cuya carrera se regula automáticamente, 4 de los cuales incorporan freno de estacionamiento por muelle acumulador.

En la tabla 1-1 se indican las posibles combinaciones de frenado con el correspondiente resultado.

Tabla 1-1 Combinaciones de frenado.

Modo de funcionamiento		Acción	Resultado
1	Tracción	Freno dinámico	Corte de tracción, ya que es la misma palanca.
2	Tracción	Freno automático	Frenado neumático de la locomotora y tren, (con corte de la tracción, si la vel. > 5 Km/h.)
3	Tracción	Freno de emergencia	Frenado de emergencia
4	Tracción	Freno directo	Freno directo en la locomotora. (Corta tracción, si la velocidad > 5 Km/h.). Si V > 25 Km/h, no locomotora sóla y no freno automático demandado: Se produce un freno de emergencia
5	Freno Dinamico	Tracción	Es la misma palanca
6	Freno Dinamico	Freno automático	Freno dinámico en locomotora + freno automático en tren
7	Freno Dinamico	Freno de emergencia	Frenado de emergencia
8	Freno Dinamico	Freno directo	Sólo freno directo
9	Freno automático	Tracción	Freno neumatico en locomotora y en tren (no hay tracción si la vel. > 5 Km/h.)
10	Freno automático	Freno de emergencia	Frenado de emergencia
11	Freno automático	Freno directo	El freno neumático más fuerte prevalecerá
12	Emergencia aplicada	Cualquier otra acción	Frenado de emergencia
13	Freno directo	Tracción	Ver 4.
14	Freno directo	Freno automático	El freno más fuerte prevalecerá
15	Freno directo	Emergencia aplicada	Frenado de emergencia
16	Freno directo	Freno Dinamico	Ver 8.
17	Tracción / Freno dinámico	Freno estacionamiento	Corte de la tracción / freno dinámico

1.8. EQUIPOS DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

1.8.1. EQUIPO DE VIGILANCIA DE H.M.

Para el control del personal de la locomotora se encuentra instalado un sistema de vigilancia (hombre muerto) el cual deberá ser accionado continuamente por el maquinista durante la marcha, ver figura 1-10. En el caso de incapacidad del maquinista, se realiza automáticamente una frenada de emergencia desconectándose la tracción.

El sistema de vigilancia de hombre muerto, entra en funcionamiento (esta activo), cuando se cumplen las siguientes condiciones:

1. El inversor está en posición de marcha ADELANTE ó ATRAS.
2. Una de las dos cabinas está ACTIVA.
3. El interruptor de ANULACION DEL HOMBRE MUERTO (SIFA), está en la posición de no anulación.

Para el servicio del mismo, en cada cabina existen un pedal y dos pulsadores manuales situados en el pupitre.

El sistema de control interpreta que ha habido una actuación sobre el pedal o pulsador, cuando éste se levanta y vuelve a pisar.

Desarrollo funcional del equipo de vigilancia (H.M.) activado:

- Durante la marcha se deberá pulsar cíclicamente uno de los pulsadores soltando brevemente antes de transcurridos 30 segundos.
- Si uno de los pulsadores se mantiene presionado por un periodo superior a los 30 segundos, se iluminará en el pupitre de conducción el indicador luminoso “H.M.”.
- Si una vez encendida la luz del indicador luminoso “HM” no se soltase brevemente el pulsador, sonará después de transcurridos 2,5 segundos una señal acústica.
- Si después de sonar la señal acústica el pulsador continuase apretado y no se soltase brevemente, se realizará una vez transcurridos otros 2,5 segundos, una frenada de emergencia.

Desarrollo funcional con el dispositivo de vigilancia (HM) no activado.

- Cuando durante la marcha no se pulse ninguno de los dos pulsadores, después de transcurridos 2,5 segundos se encenderá el indicador luminoso de hombre muerto.
- Si una vez encendida la luz del indicador luminoso “H.M.” no se soltase brevemente el pulsador, sonará después de transcurridos 2,5 segundos una señal acústica.
- Si después de sonar la señal acústica no se pulsara ninguno de los dos pulsadores, se generará una vez transcurridos 2,5 segundos, una frenada de emergencia.

Recuperación del freno

El control del freno se recuperará cuando se apague la luz de control neumático en el pupitre. Para ello realizar lo siguiente:

- Para activar el dispositivo de vigilancia bastara con levantar y volver a pisar cualquiera de los pulsadores de HM.
- La palanca del acelerador se lleve a la posición de relentí (idle).
- LLevando la válvula de freno automático a la posición de AFLOJE.

Anulación del equipo de vigilancia de H.M.

El sistema de vigilancia de Hombre Muerto, quedará anulado colocando el interruptor de ANULACION SIFA en la posición de AISLADO. Está situado en el panel de interruptores del armario eléctrico, ver figura 1-9.

Al anular el Hombre Muerto, se señaliza en el panel de luces indicadoras del pupitre, se proporciona una señal al equipo registrador TELOC para su archivo, y al equipo SCAM.



Fig. 1-9 Equipo de vigilancia de H.M.

1.8.2. EQUIPO ASFA DIGITAL

El dispositivo ASFA sirve para la transmisión de información de las señales a la locomotora. Este controla que el maquinista se atiene a las ordenes de las señales, actuando, si es necesario, sobre el freno de urgencia de la locomotora y tren.

1. Relación de Componentes del Sistema

El equipo embarcado ASFA Digital completo está compuesto por:

- 1 Equipo de Control y Proceso (ECP) ASFA Digital
- 1 Subsistema de Captación ASFA, compuesto por:
    - 1 Amplificador Aperiódico.
    - 1 Captador ASFA, montado en el bogie.
- 1 Combinador General ASFA DIGITAL, montado en el armario eléctrico (fig. 1-10), que incluye:
    - Anulación y Conexión de Equipo.
    - Selector de Tipo Tren.
- 1 Sensor de velocidad.
- 1 Panel de Conducción ASFA DIGITAL compuesto por
    - Display ASFA.
    - Panel Repetidor ASFA.
    - Kit pulsadores adicionales de reconocimiento de pupitre.

El Equipo de Control y Proceso del ASFA Digital, dispone de los módulos necesarios para recibir la información procedente de las balizas ASFA. Cuando recibe esta información la procesa y procede a continuación a presentar ésta al maquinista a través del Panel de Conducción y realizar las funciones de protección del tren.

Mediante un sensor de velocidad situado en un eje del vehículo calcula continuamente la velocidad del tren y la compara con la velocidad máxima permitida determinada por la información de vía.

El Equipo de Control en caso de que la velocidad del tren supere alguno de los controles de velocidad establecidos o se incumpla el

PANEL DE INTERRUPTORES

P/SELECT. ASFA

TELOC-1500

EQUIPO ANTIBLOQUEO

EQUIPO TREN-TIERRA

EQ. ASFA DIGITAL

FILTRO AIRE

INVERTER MOD-PHONE

VISTA FRONTAL

06649

Fig. 1-10 Situación del equipo ASFA en el armario eléctrico

proceso de interacción con los pulsadores que incluye el panel de conducción actúa en consecuencia, advirtiendo al maquinista mediante señales ópticas y acústicas y en su caso, con la aplicación del Freno de Emergencia.

El equipo embarcado proporciona una "Anulación de equipo" incluida en el Combinador General, para suspender temporalmente su propia operación y así permitir el movimiento del tren en caso de avería.

El Equipo de Control envía la información necesaria al registrador jurídico del tren (TELOC). Además, seguirá usando contactos de velocidad del tacómetro del tren.

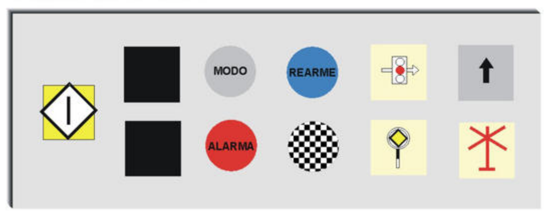
2. Panel de Conducción ASFA DIGITAL (provisional)

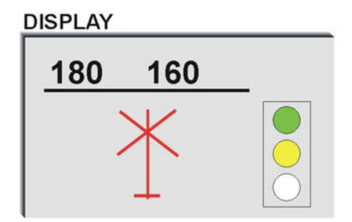
El Panel de Conducción (PC) forma parte del sistema embarcado ASFA DIGITAL, está situado en el pupitre del maquinista, y su función es establecer el diálogo entre el maquinista y el sistema ASFA DIGITAL, mostrándole toda la información que necesita y recogiendo sus actuaciones.

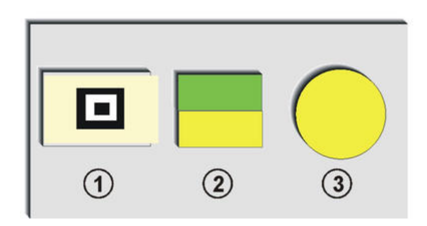
El PC está compuesto por un Panel Repetidor, Pulsadores de Pupitre y un Display en el que corre una aplicación SW adecuada para realizar las funciones requeridas a este equipo.

El equipo de control ASFA Digital envía mediante un canal serie, aquella información que debe presentarse al maquinista en el Display. Mediante entradas y salidas paralelo, da las indicaciones del Panel Repetidor y Pulsadores de Pupitre, y recibe las confirmaciones que el maquinista realiza a través del mismo Panel Repetidor y los Pulsadores de Pupitre.

Las indicaciones y pulsadores que se mostrarán en Panel y Display aparecen en la siguiente figura 1-11:







1. Preanuncio de parada o vía libre condicional.
2. Anuncio de precaución.
3. Anuncio de parada.

06650

Panel de conducción ASFA DIGITAL.



06651

Equipo Combinado General.

Fig. 1-11

3. Combinador General ASFA Digital, fig, 1-11

El equipo embarcado ASFA Digital incluye un Combinador General (CG) que permite al maquinista:

- anular la intervención del equipo ASFA DIGITAL sobre el Freno de Emergencia del tren,
- desconectar el equipo ASFA DIGITAL, y
- seleccionar el Tipo de Tren.

El CG es un módulo de accionamiento manual compuesto por tres conmutadores:

- Conmutador selector de TIPO TREN
- Conmutador de anulación)
- Conmutador de conexión)

Para conocer con más detalle el funcionamiento y manejo del equipo ver manual des equipo ASFA.

1.8.3. RADIOTELEFONIA TREN TIERRA

El sistema de comunicaciones TREN-TIERRA asegura la posibilidad de comunicación continua entre el P.M., C.T.C. y la cabina de conducción de la locomotora.

El servicio se realiza por medio de una consola de mando instalada separadamente del equipo-radio.

Dentro del sistema de comunicación Tren-Tierra, la consola es el elemento de mando y control del equipo móvil, ver fig. 1-12, situada en el pupitre de cada cabina.

Nº DE TECLA	SIMBOLO/ TECLA	SIGNIFICADO
1		PIDO HABLAR
2		ENTRO EN BANDA
3	BIEN	CONFORME
4		DETENIDO ANTE SEÑAL
5		DETENIDO TREN
6		CONEXION MEGAFONIA
7		SIGO MARCHA
8		AVERIA I.F.
9	INC	INCIDENCIA
10	EXT	SERVICIO EXTERIOR
11	T	TELEGRAMA TEST
12	INT	INTERFONO
13	PV	PETICION DE VIA
14	LL	LLEGADA A UN PUNTO
15	S	SALIDA DE UN PUNTO

Nº DE TECLA	*SIMBOLO/ TECLA*	*SIGNIFICADO*
16	M-ꟿ	PETICION DE MANIOBRA
17	M	FIN DE MANIOBRA
18	VOL	VOLUMEN
19	EMERGENCIA	EMERGENCIA
20	CLR	CLEAR (BORRAR)
21	TEXTO	TEXTO
22	CONFIRMACION	CONFIRMACION
23	ML	MANOS LIBRES
24	0 ABC	0
25	ON/OFF	ACTIVACION / DESACTIVACION
26	1 DEF	1
27	2 GHI	2
28	3 JKL	3
29	4 MNÑ	4
30	5 OPQ	5
31	6 RST	6
32	7 UVW	7
33	8 XYX	8
34	9 • – ?	9
35	MODO	MODALIDAD
36	N. CANAL	NUMERO DE CANAL
37	N. TREN	NUMERO DE TREN

Para conocer el funcionamiento y manejo con más detalle, ver M.C. (capítulo 15).



Figura 1-12 Consola del equipo Tren - Tierra.

1.8.4. EQUIPO TAQUIMÉTRICO TELOC 1500

El TELOC 1500 es un sistema electrónico de medida, cálculo y tratamiento de la velocidad y del espacio recorrido, con registro de ambos parámetros, del tiempo real y otros eventos, sobre una memoria estática interna, no volatil con una capacidad de 8 MB (ampliable), que cumple los criterios de una Unidad Grabadora Juridica (JRU).

El equipo está formado por:

- El dispositivo de control y grabación de datos, situado en el armario eléctrico, ver figura 1-10.
- El velocímetro, montado en el pupitre.
- Optogenerador de impulsos HASLER montado en una de las cajas de grasa del eje 2 del bogie 1.

Es un sistema basado en un microprocesador que realiza las siguientes funciones:

1) Medida y registro de un cierto número de señales analógicas y digitales, predeterminadas, que son almacenadas en la memoria:
    - Señales analógicas: velocidad real, tiempo y espacio recorrido.
    - Señales digitales: datos del ASFA , HM anulado, freno de emergencia, sentido de marcha, bocinas y electroválvula SIFA anulada.
    - Registro de la fecha: día, mes año.
    - Registro de comienzo y final de marcha.
    - Totalizador de kilómetros.
2) Indicación de la velocidad de la locomotora en los velocímetros situados en el pupitre de cada cabina.

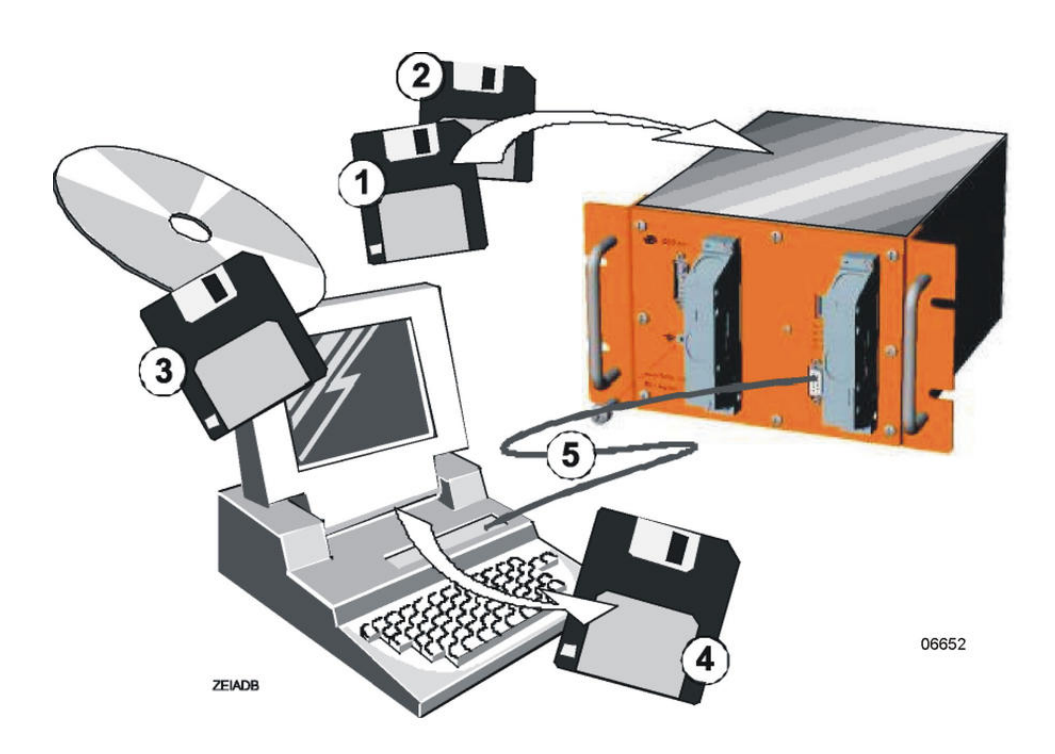
Los umbrales de velocidad generada por el TELOC son los siguientes:

- 5-3 Km/h utilizado por el equipo de freno, el ASFA y el equipo SCAM.
- 25-23 km/h utilizado por el equipo de freno.

- 120-118 Km/h utilizado por el ASFA.
- 50-48 Km/h utilizado por el ASFA.

Un ordenador portátil con software de equipo de servicio MultiRec-SG se utiliza para la comunicación con la unidad central TELOC®1500 a través del interfaz serie RS232, para la lectura de los datos almacenados en la memoria interna y módulo de memoria directamente desde la unidad TELOC®1500.

Otras funciones importantes son la carga de software básico o una nueva configuración, lectura de mensajes de diagnóstico y la capa-



1 Disquete con software básico.
2 Disquete con configuración.
3 Software de equipo de servicio en CD ó disquetes.
4 Lectura de datos a disquete.
5 Cable de conexión 1.8965.550/01H

Figura 1-13 Unidad de servicio con conexión a TELOC 1500.

cidad para controlar y simular señales analógicas y digitales para servicio general y mantenimiento.

El software de evaluación MultiRec-AS, permite un análisis eficiente de los datos de viajes objeto de lectura, que pueden visualizarse en pantalla en forma tabular o gráfica o en salida impresa.

Fallo del TELOC

En caso de fallo en el equipo, éste es señalizado en el panel de luces indicadoras del pupitre

1.8.5. PROTECCION CONTRA SOBREVELOCIDAD

La protección de sobrevelocidad controla que la velocidad de la locomotora no exceda de unos valores predeterminados. El computador de la locomotora controlará la velocidad de la misma de forma continua en todos los modos de funcionamiento y llevará a cabo una aplicación de freno neumático de emergencia, cuando la velocidad de la locomotora sobrepase una velocidad determinada durante un periodo de tiempo superior al definido.

Hay dos limites de velocidad establecidos en la protección contra sobrevelocidad de la locomotora:

1. A 127 km/h se producirá el corte de la tracción.
2. A 132 km/h se aplicara el freno de emergencia.

Funcionamiento del sistema

Si la velocidad de la locomotora sobrepasara el valor de 127 km/h para un periodo de mas de 1 segundo, estando funcionando en tracción, el computador cortara la tracción de la locomotora (la locomotora podrá funcionar en freno dinámico si está activo). Además, el computador hará sonar la alarma y el siguiente mensaje aparecerá en la pantalla del display.

SIN TRACCION- VELOCIDAD LOCOMOTORA EXCESIVA

Si la velocidad sobrepasara el valor de 132 km/h durante un periodo de mas de 1 segundo, el computador cortará la tracción y provocará una aplicación de freno de emergencia. Asimismo, el men-

saje arriba indicado será eliminado, la alarma se apagará y el siguiente mensaje aparecerá en la pantalla y será archivado:

SIN TRACCION, APLICACION FRENO EMERGENCIA

SOBREVELOCIDAD DE LA LOCOMOTORA

Recuperación de una condición de sobrevelocidad:

Si ha actuado la protección de sobrevelocidad de 127 Km/h y la velocidad de la locomotora cae por debajo de aproximadamente 120 Km/h durante un segundo seguido, se volverá a recuperar la tracción, la alarma se apagará y el correspondiente mensaje del display será eliminado.

Si ha actuado la protección de sobrevelocidad de 132 Km/h, la locomotora se parará por la aplicación del freno de emergencia y el mensaje del display seguirá en la pantalla, hasta que:

- La velocidad de la locomotora descienda por debajo de 2 Km/h durante un periodo mínimo de 10 segundos.
- La palanca del acelerador se lleve a la posición de ralentí (idle).
- Llevando el manipulador de freno automático a la posición de AFLOJE.

En este momento se borrará el mensaje del display y el sistema retornará a su modo de funcionamiento normal.

1.8.6. SISTEMA SCAM

El sistema SCAM permite el análisis y explotación de los datos de producción de las locomotoras, así como un seguimiento de las operaciones de mantenimiento. Para ello los datos son capturados y registrados en equipos SCAM embarcados en cada locomotora y transmitidos posteriormente a un centro de control.

El sistema a bordo de las locomotoras está constituido por varios elementos, ver figura 1-14.

- Un terminal de usuario montado en el pupitre, que permite a los operarios la introducción de datos, como por ejemplo, las operaciones de mantenimiento realizadas o las averías

detectadas. Se trata de un PC industrial dotado de una pantalla táctil que permite, al operario, trabajar sin necesidad de teclado ni ratón.

- Una unidad central SCAM montada detrás del armario eléctrico, que gestiona la comunicación con el centro de control y efectúa la adquisición y registro automático de los datos de producción de la locomotora (señales eléctricas) y su posición geográfica (receptor GPS).
- Una antena combinada GPS/GSM. Esta antena permite, por una parte, la transmisión de los datos al centro de control, vía GSM y, por otra parte, la recepción de las señales de satelite GPS que permiten el cálculo de la posición geográfica de la locomotora.

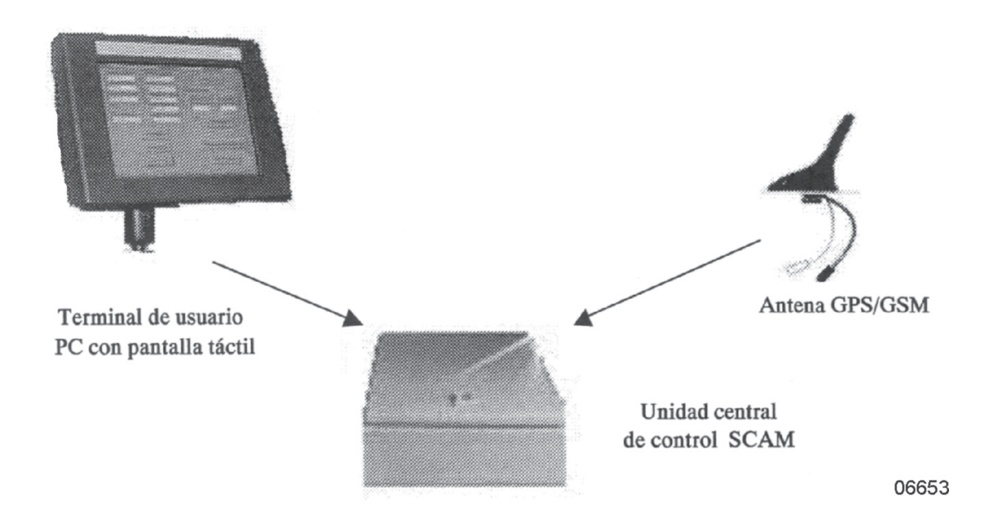


Figura 1-14 Elementos a bordo del equipo SCAM.

1.9. EQUIPOS AUXILIARES

1.9.1. EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO

El equipo está diseñado para acondicionar cabinas de locomotoras, se monta en el techo de la cabina y puede funcionar en "refrigeración" ó "calefacción". El modo de funcionamiento se selecciona de forma automática en función de la temperatura ambiente medida por un sensor.

PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO.

Para que el equipo pueda entrar en funcionamiento debe tener conectada la alimentación del generador auxiliar (74 V.c.c.) y la tensión trifásica variable suministrada por el alternador auxiliar de la locomotora (entre 55 y 230 V.c.a.).

Para ello los dos disyuntores del aire acondicionado situados en el panel de disyuntores, correspondientes a la tensión de c.c. y tensión trifásica del equipo de aire acondicionado deben estar en la posición "ON".

Se puede conectar el equipo de aire acondicionado (en frío o calor) en una sola cabina o en las dos cabinas al mismo tiempo.

El equipo funciona de forma automática, controlado por el microprocesador para mantener la temperatura en el interior de la cabina de acuerdo a la posición del selector de temperatura.

PANEL DE MANDO

El panel de mando, fig. 1-15, desde el que se actúa sobre el equipo de aire acondicionado está situado en el pupitre.

Dispone de los siguientes controles:

1) **Selector de temperatura**

   Permite seleccionar la temperatura deseada entre 18ºC y 26ºC.

2) **Selector de velocidad de los ventiladores.**

   Permite variar el caudal de aire impulsado por el equipo en 5 niveles.

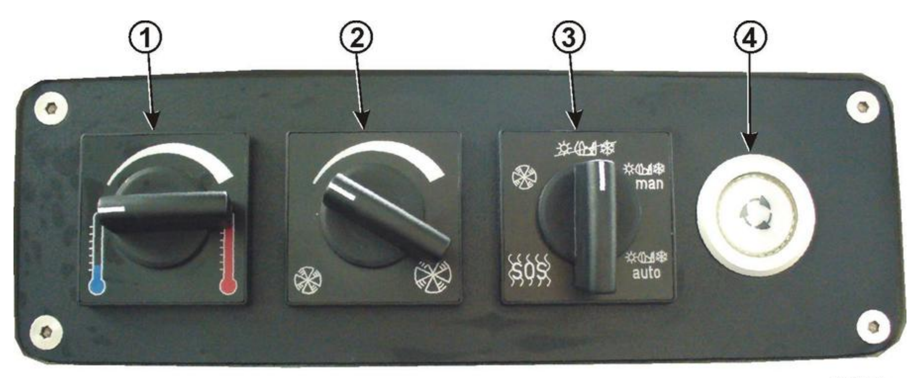


Figura 1-15 Panel de mando

3) **Selector de modo de funcionamiento:**

Posición "DESCONECTADO"

En esta posición, el equipo permanece en estado desconectado sin posibilidad de entrar en funcionamiento.

Posición "AUTOMATICO".

En función de la temperatura ambiente y de la temperatura deseada en el interior de la cabina, entra en funcionamiento la calefacción ó el enfriamiento. El caudal de aire es ajustado automáticamente al nivel más bajo posible.

Posición "MANUAL".

El equipo funciona de igual forma que en modo "AUTOMATICO", pero el caudal de aire puede ser ajustado por el maquinista.

Posición "VENTILACION"

En este modo, se cierra la compuerta del aire de retorno y el equipo funciona sólo con el aire en circulación.

Posición "EMERGENCIA-CALEFACCION"

Si hay un fallo del control del equipo en invierno, en este modo los calefactores funcionan controlados por un termostato que limita la temperatura del aire a 50ºC y la velocidad del aire se

fija a la mitad de su rango. De esta manera se asegura la calefacción de la cabina en unos límites de confort razonables en condiciones de invierno.

4) Pulsador de "MODO TUNEL"

Antes de entrar en un tunel, el maquinista puede accionar este pulsador para cerrar la compuerta de aire exterior y evitar así el efecto de las ondas de presión. Este modo es limitado por el control del equipo durante un cierto tiempo de unos 7 segundos.

1.9.2. EQUIPO DE ENGRASE DE PESTAÑA

El equipo de engrase de pestaña, figura 1-16, tiene la función de disminuir el desgaste de las pestañas, motivado por el rozamiento seco de las ruedas durante la traslación en curvas. El equipo utilizado es el Delimon.

El engrase de pestaña se realiza automáticamente según el sentido de marcha y es controlado por el computador EM2000 de la locomotora.

Se utiliza un tipo de grasa de calcio semifluida, resistente al agua y al frío.

En la instalación la conducción de lubricante esta siempre sometida a la presión de la tubería de depósitos principales. La pulverización del lubricante (mezcla de aire y grasa) se realiza con dos bombas integradas en el deposito de lubricante. La cantidad de lubricante suministrado se efectúa a través de las toberas de inyección.

La instalación se compone de los siguientes elementos:

- Un deposito lubricante (01), de 18 litros de capacidad, que incluye una varilla de nivel, montado bajo bastidor, ver fig. 1-17.
- Dos bombas integradas en el deposito (02), una para cada bogie.
- Dos toberas de inyección (03) en cada bogie, montadas delante de las pestañas a lubricar.

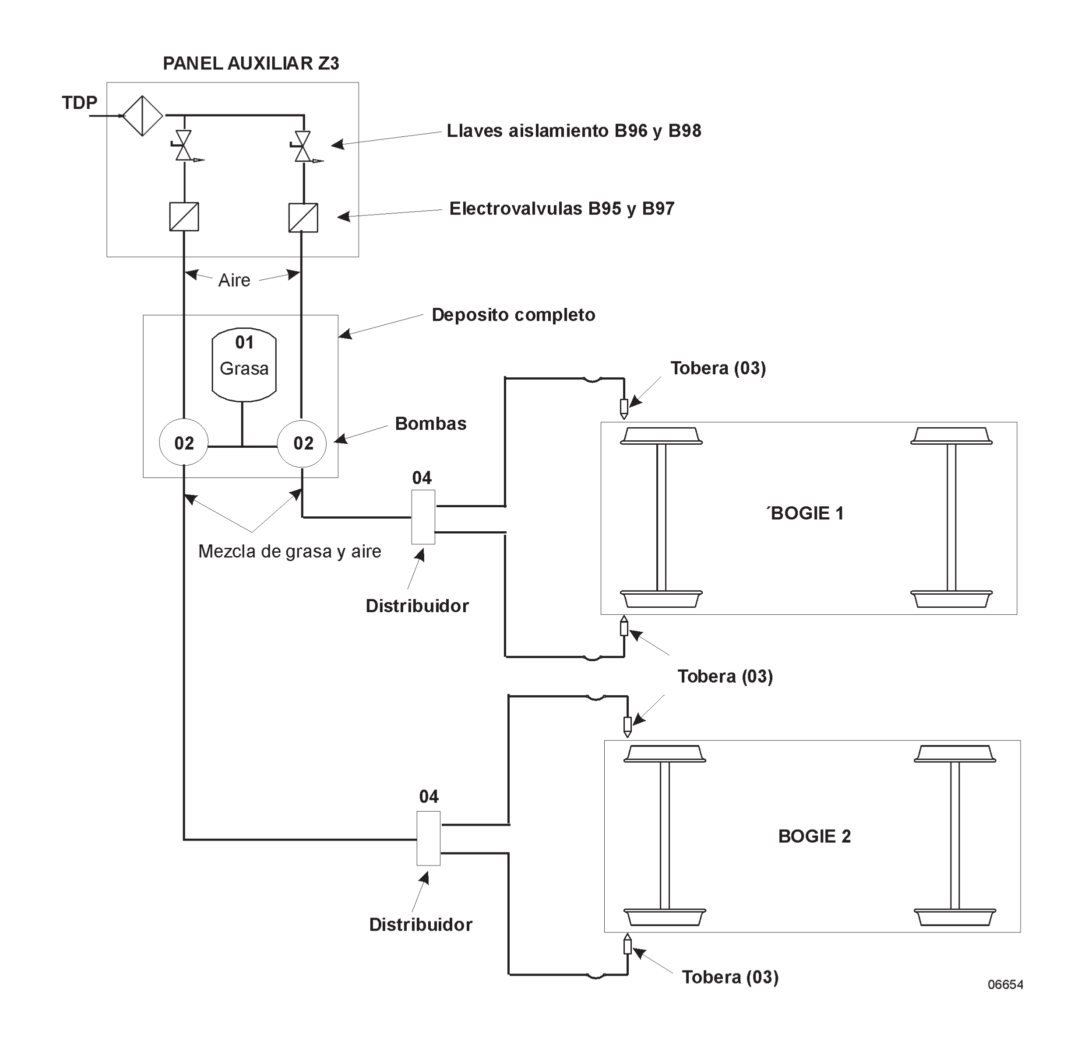


Figura 1-16 Diagrama del equipo engrase de pestañas

- Dos distribuidores de flujo (04), situados en los extremos bajo bastidor.

El nivel mínimo de grasa se debe mantener es de 2/3 partes de la capacidad del deposito, es decir 12 litros ,que corresponde con la marca de mínimo de la varilla de nivel.

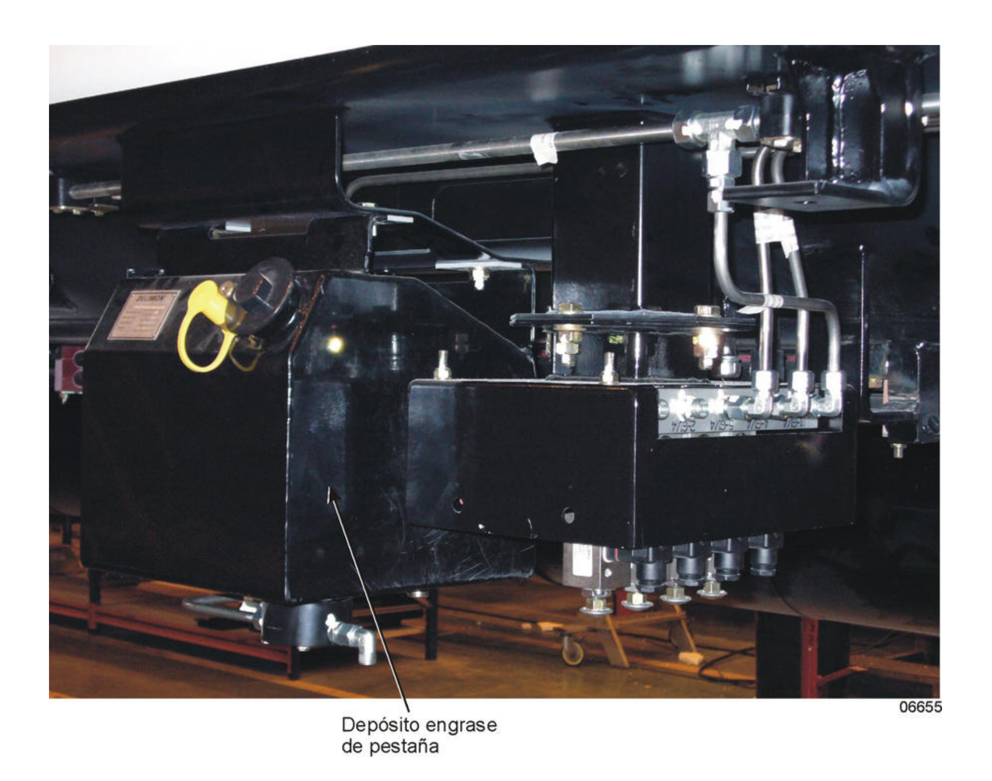


Figura 1-17 Localización depósito de engrase de pestañas bajo bastidor.

1.9.3. SISTEMA DE PROTECCION CONTRA BAJAS TEMPERATURAS (LAYOVER)

En la Sección 6 se muestran los diagramas de los circuitos de refirgeración y lubricación del motor diesel con el sistema Layover.

El sistema de protección LAYOVER permite conseguir una protección del motor diesel y su equipo en condiciones de baja temperatura.

El layover funciona a través de una alimentación externa de 230 Vac conectada a uno de los dos conectores REC-LAY montados en el testero de la locomotora, ó a través de la alimentación de 230 Vac que proporciona el generador PANDA (APU), montado en la locomotora, bajo bastidor.

El layover está formado por los siguientes equipos y circuitos:

1. Precalentadores.

   Dos quemadores WEBASTO tienen la función de calentar el agua de enfriamiento del motor diesel, la cual se hace circular mediante una bomba de agua. Los quemadores funcionan de forma independiente al estar conectados al circuito de combustible del motor diesel.

2. Bomba de circulación de agua.

   El objetivo de esta bomba es hacer circular el agua de enfriamiento a través de los dos calefactores, el enfriador del aceite lubricante y el motor diesel.

3. Bomba de circulación del aceite de lubricación.

   La bomba del aceite lubricante hace circular el aceite lubricante desde el cárter de aceite del motor diesel a través del enfriador del aceite de lubricación dónde la temperatura se eleva a través de transferencia de calor del agua de enfriamiento. A continuación, se devuelve el aceite al cárter del motor.

4. Cargador TRICKLE.

   Permite que la batería de la locomotora no se descargue.

5. Un programador horario digital.

   Permite conectar y programar la conexión/desconexión del sistema layover.

1.9.3.1. FUNCIONAMIENTO

Inicio

Las condiciones a respetar son las siguientes;

1. Colocar el interruptor selector situado en el armario AC, fig. 2-27, en la posición correcta:
   - R: Alimentación externa (230 Vac) conectada al conector derecho del testero.
   - L: Alimentación externa (230 Vac) conectada al conector izquierdo del testero.
   - APU: Alimentación eléctrica (230 Vac) desde el generador PANDA.
2. Conectar la alimentación de 230 Vac a uno de los conectores del testero ó poner en marcha el generador PANDA (ver 1.9.3.4), según la posición del selector seleccionada.
3. El programador Webasto debe ser correctamente programado.

Una vez la fuente de potencia externa esté conectado a un receptáculo y el selector esté correctamente configurado el Cargador TRICKLE empezará a trabajar automáticamente.

Un relé WAYSD será excitado si existe tensión a través del cargador TRICKLE aunque no funcione el sistema de calentamiento LAYOVER. Este rele una vez excitado cerrará sus contactores que encenderán algunas luces para avisar al maquinista o al personal de mantenimiento de que existe tensión en el circuito.

Estas luces están ubicadas en:

- Pupitre de la Cabina 1.
- Pupitre de la Cabina 2.
- Armario eléctrico AC.

Las bombas de agua y aceite están controladas por el programador Webasto.

El programador Webasto hará que empiecen a funcionar al mismo tiempo los dos calentadores Webasto TH350.

Una vez se encienden los calefactores, una señal se envía al EM2000, para evitar que el diesel arranque cuando el sistema de calefacción del Layover está funcionando.

Un mensaje será visualizado en el display si se pulsa el pulsador de Arranque del Motor para poder avisar al maquinista o al personal de mantenimiento que el arranque del motor no se permite mientras el sistema de calefacción Layover está funcionando.

Parada

El proceso para parar el sistema Layover es el siguiente :

- Parar los calefactores Webasto. Se puede realizar de la siguiente manera:
  - Manualmente, desde el programador
  - Automáticamente, si esta parada está previamente programada.
  - Mover el selector a la posición neutra
  - Quitar el cable de alimentación exterior del receptáculo del testero.

Como indicado anteriormente, no hay influencia cuando se intenta arrancar el diesel mientras este el Layover funcionando, esto no parará el sistema de calefacción del Layover, sólo un mensaje del personal avisará que el motor no podrá arrancar mientras este funcionando el Layover.

Protecciones

En caso de que no haya agua en el circuito, el Webasto TH-350 se protegerá por si mismo.

En caso de que la bomba no funcione, el Webasto se protegerá por si mismo.

1.9.3.2. PROGRAMACION DEL PRECALENTADOR WEBASTO

El programador WEBASTO controla:

- Los dos calefactores Webasto
- La bomba de aceite
- La bomba de agua

Este programador permite seleccionar cuando el sistema Layover debe empezar a funcionar y asimismo cuando debe parar, de tal manera que el maquinista pueda preparar la locomotora para el día siguiente y tenerla a la temperatura deseada y lista para el servicio.

Día de la semana
Indicador de servicio
Indicador de la hora
Memoria
Despertar
Hora
Reloj estándar con despertador
Selección de programas
Calor instantáne
Retorno
Avance
06687

Figura 1-18 Display del Programador Webasto

Por medio del reloj estándar/combinado se puede realizar una preselección del inicio de la calefacción con un período de alcance de 7 días. El reloj permite programar 3 horas distintas de encendido, sólo una de ellas se puede activar.

Con el encendido conectado, el reloj marca la hora actual así como el día de la semana. Cuando la calefacción se encuentra encendida, el Display y las teclas de mando están iluminados.

A continuación se describe como programar el Webasto y como configurar los diferentes modos

Manejo

El manejo del reloj está concebido de tal forma que los símbolos parpadeantes se puedan cambiar por medio de las teclas ◁ y ▷.Si

no se pulsa ninguna tecla en los próximos 5 segundos, el aparato memoriza la hora que se encuentra en pantalla. Manteniendo pulsadas durante más de 2 segundos las teclas ◁ y ▷, se activa la búsqueda rápida.Al desconectar el encendido, cuando se encuentra la calefacción en la modalidad de funcionamiento continuo, aparece en la pantalla un tiempo de funcionamiento residual de 15 minutos y la calefacción permanece activada.

Conectar la calefacción

Manualmente: Pulsando la tecla (funcionamiento continuo) Automático: Mediante la programación del inicio de calefacción.

Desconectar la calefacción

Manualmente: Pulsando la tecla

Automático: Mediante la programación de la duración de calefaccióncon la calefacción en marcha: introduciendo el tiempo de funcionamiento residual

Ajustar la hora/día

Pulsar la tecla durante más de 2 segundos. La hora parpadea. Ajustar la hora por medio de las teclas ◁ y ▷. El día de la semana parpadea - ajustar el día

Consultar la hora

Con el encendido desconectado. Pulsar la tecla

Programar el inicio de la calefacción

Pulsar la tecla P. El campo de la memoria parpadea. Por medio de las teclas ◁ y ▷ ajustar el inicio de la calefacción. El día de la semana parpadea - ajustar el día. Pulsando repetidas veces la tecla P se pueden programar los campos de memoria 2 y 3 o bien saltar de regreso a la modalidad de hora.

Consultar/borrar las horas programadas

Pulsar la tecla P repetidas veces hasta que aparezca el campo de memoria deseado. Borrar el tiempo programado - pulsar repetidas veces la tecla P hasta que aparezca la hora y desaparezca el campo de memoria.

Programar el tiempo de encendido

La calefacción debe estar desconectada. Pulsar durante 3 segundos la tecla ◁ - la duración de funcionamiento parpadea- y ajustar la duración deseada de funcionamiento de (10 a 120 minutos) por medio de las teclas ◁ y ▷.

Ajustar el tiempo de funcionamiento residual

Por medio de las teclas ◁ y ▷ ajustar el tiempo de funcionamiento residual deseado (de 1 a 120 minutos). El tiempo de funcionamiento residual es el tiempo que la calefacción todavía sigue en funcionamiento. Este tiempo sólo se puede modificar con la calefacción en marcha y el encendido desconectado.

Ajustar la hora de despertar

La hora de despertar tan sólo se puede programar con un reloj estándar. La hora de despertar no se encuentra ligada a un determinado día de la semana. Pulsar repetidas veces la tecla P hasta que aparezca en el Display el símbolo de la campana 🔔. Por medio de las teclas ◁ y ▷ ajustar la hora deseada de despertar. El despertador se apaga de nuevo al término de 5 minutos o bien cuando se pulsa una tecla.

Consultar/Borrar la hora de despertar

Pulsar repetidas veces la tecla P hasta que aparezca el símbolo de la campana 🔔 en el Display. Leer la hora de despertar. Para borrar la hora de despertar pulsar repetidas veces la tecla P hasta que aparezca el símbolo de la campana del Display 🔔.

Tabla 1-2 Investigación de averias del WEBASTO

CAUSA	SOLUCIÓN
No hay combustión después del arranque.	Desconectar brevemente el calentador y conectarlo de nuevo.
La llama se apaga durante el servicio.	Desconectar brevemente el calentador y conectarlo de nuevo.
La desconexión del calentador se produce por sobrecalentamiento, p. Ej. Falta/pérdida del refrigerante.	Rellenar de refrigerante y pulsar el botón del limitador de temperatura.
El aire de combustión y/o la conducción de los gases de escape están obstruidos.	Comprobar el paso libre del aire de combustión y los gases de escape.

1.9.3.3 INVESTIGACIÓN DE AVERÍAS Y CÓDIGOS DE FALLOS

Tabla 1-3. Códigos de Averías del Webasto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
01	Sin arranque (tras 2 intentos de arranque)
02	Interrupción de la llama (al menos > 5)En los aparatos Termo 231 y 302 el disparo del termostato de sobretemperatura queda registrado en la memoria como interrupción de llama (F02)
03	Tensión deficiente o excesiva
04	Reconocimiento de luz extraña durante la marcha previa y posterior
05	Guardallamas defectuoso
06	Sonda térmica defectuosa
07	Electroválvula defectuosa
08	Motor del ventilador defectuoso
09	Bomba de circulación defectuosa
10	Limitador de temperatura defectuosos/sobrecalentamiento
11	Transmisor de la chispa de ignición defectuoso
12	Bloqueo del aparato debido a repetidas averías o interrupción repetida por llama

En caso de producirse una avería, en primer lugar se comprueban los disyuntores de alimentación.

Cuando se desconecta el aparato a causa de una avería se genera, durante la marcha posterior, un código de destellos a través del testigo de funcionamiento.

Al producirse una avería, aparece en el Display del reloj programador la indicación de la avería.

1.9.3.4 DESCRIPCION DEL GENERADOR PANDA (APU)

Ver figura 1-19.

El conjunto del generador PANDA está situado bajo el bastidor de la locomotora (al lado del bogie 1), excepto el panel de control que está localizado en el armario eléctrico de baja tensión.

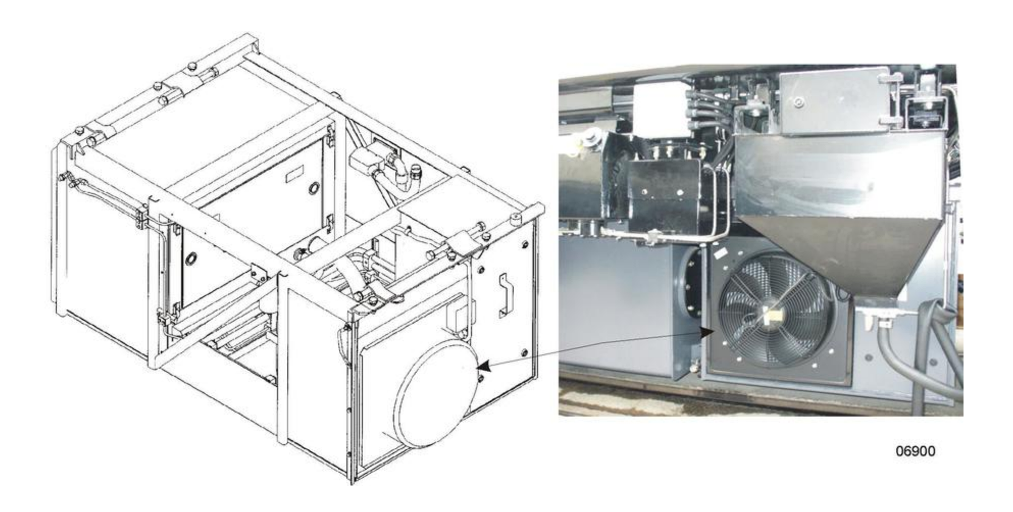


Figura 1-19 Generador PANDA (APU).

Desde el panel de control del generador (ver figura 1-20) se pone en marcha el generador y se controla su funcionamiento. El generador se parará cuando ya no sea necesario su funcionamiento. El generador no puede ponerse en marcha si no es a través del panel de control.



Figura 1-20 Panel de control del generador PANDA (APU).

1.10 SISTEMA DE REGULACIÓN DEL MOTOR DIESEL (EMDEC)

El EMDEC es un sistema de control electrónico de la inyección de combustible del motor diesel.

El sistema EMDEC permite mejorar el rendimiento del motor. El control electrónico del sistema de inyección de combustible ayuda en la mejor economización de combustible, y en una reducción en ciertos tipos de emisiones de escape. Esto lo hace posible la capacidad del sistema para detectar cambios en las condiciones del motor o del ambiente, y de ajustar el régimen de alimentación de combustible y la sincronización de la inyección para compensar dichos cambios.

El sistema EMDEC está compuesto de los siguientes componentes principales, ver fig. 1-21:

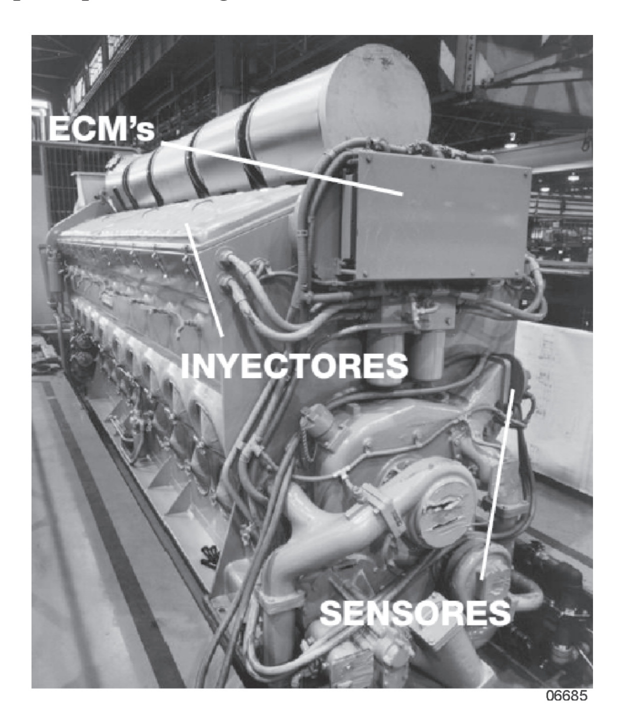


Figura 1-21 Componentes principales del sistema EMDEC.

1. Módulos de control del motor (EMDEC)

Los módulos de control del motor desempeñan todas las funciones del regulador Woodward, como el control de inyección y la protección del motor. Son microprocesadores integrados y programados.

2. Inyectores-bombas electrónicos (dos tiempos)

Los motores EMD de dos tiempos equipados con el sistema EMDEC usan inyectores-bomba controlados electrónicamente. Los inyectores van montados en las culatas de una forma similar a la de los inyectores de tipo mecánico. Sin embargo, en vez de una articulación mecánica, un cable preformado conecta cada inyector a su módulo de control ECM.



Figura 1-22Inyectores electrónicos (EUI).

3. Sensores

EMDEC usa varios sensores para determinar la velocidad y posición del cigüeñal, presiones del sistema y temperaturas. Los sensores están conectados a los módulos ECM usando cables preformados externos.

SECCION 2. CONTROLES DE LA LOCOMOTORA

2.1. INTRODUCCION

Esta sección contiene una breve descripción de los mandos y controles utilizados por el maquinista. Aunque algunos de los equipos no se utilizan durante la conducción normal, se incluyen para que el maquinista conozca estas funciones.

La mayoría de los controles y aparatos indicadores usados por el maquinista están localizados en las cabinas y en el armario eléctrico. Los controles están en la siguientes localizaciones:

- Panel del interruptor de batería, en el armario eléctrico bajo bastidor, al lado de la caja de batería.
- Panel de interruptores, en el armario eléctrico de B.T.
- Panel de disyuntores, en el armario eléctrico B.T.
- Pupitre de conducción, en Cabinas 1 y 2.
- Panel de freno, en el bastidor neumático.
- Controles del motor diesel, en el bastidor de accesorios del motor diesel.

2.2. PANEL DEL INTERRUPTOR DE BATERIA

Figura 2-1

Está situado dentro del armario eléctrico del seccionador de batería. Los dispositivos que se indican a continuación van montados en este panel.

1. **Seccionador principal de la batería.**

   El seccionador de dos polos es el interruptor principal de la batería y se utiliza para conectar esta con el sistema de baja tensión de la locomotora. Durante el funcionamiento debe estar siempre cerrado.

   Si está abierto, el motor no podrá arrancar.

   Este seccionador debe abrirse durante ciertas operaciones de mantenimiento y en caso en que el motor diesel se pare, a fin de mantener la locomotora fuera de servicio por un periodo de tiempo considerable. Esto evitará que la batería se descargue en caso de que las luces u otros dispositivos del sistema de baja tensión queden conectados inadvertidamente durante el tiempo que la locomotora este fuera de servicio.

   PRECAUCION

   Si se abre el interruptor de batería con el motor diesel en marcha se dañarán componentes eléctricos.

2. **Disyuntor de carga de batería externa.**

   Conecta la batería con el cargador del sistema de protección contra bajas temperaturas (Layover). Protege la batería contra sobrecargas o cortocircuitos en el circuito de carga externa.

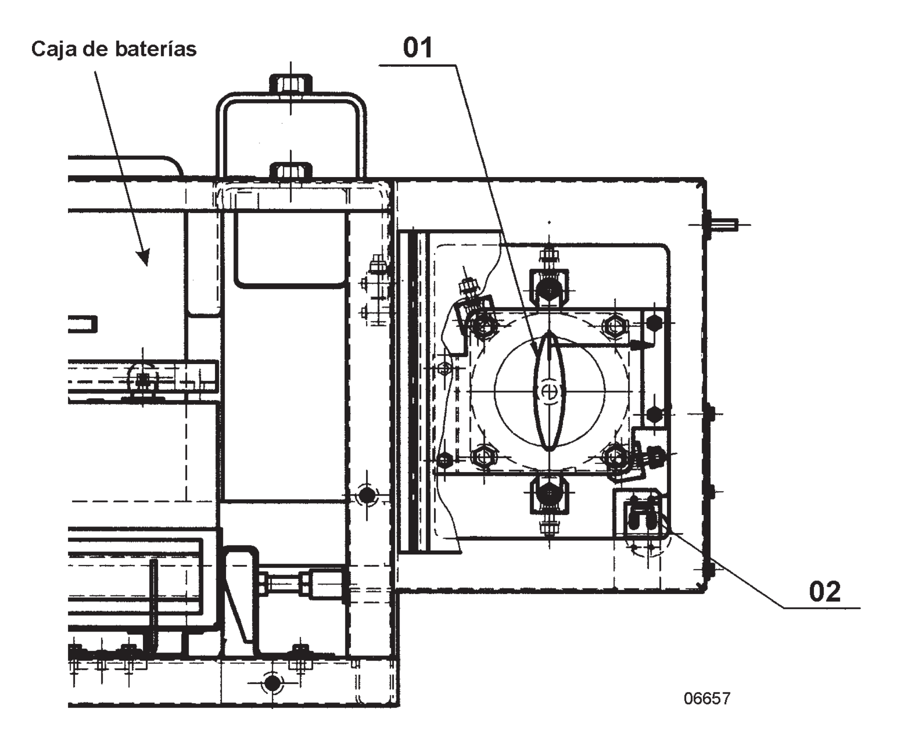


Figura 2-1. Panel del interruptor de batería.

2.3. ARMARIO ELECTRICO

Figura 2-2

Está situado en el lado de la cabina 1 de la locomotora.

El armario eléctrico, contiene la mayor parte de los dispositivos elécticos y electrónicos de la locomotora incluyendo el computador.

Está formado por dos bloques eléctricos diferenciados y separados entre sí:

- Bloque de baja tensión y mando, ver apartado 2.3.1.
- Bloque de potencia, ver apartado 2.3.2.

El armario eléctrico está presurizado, por ello todas las puertas deben permanecer cerradas durante el funcionamiento de la locomotora. Está presurización ayuda a mantener limpio el interior del armario. Todos los componentes deben mantenerse libres de polvo, suciedad y elementos extraños. Para ello se dispone de elementos de filtro que límpian el aire de entrada al armario.

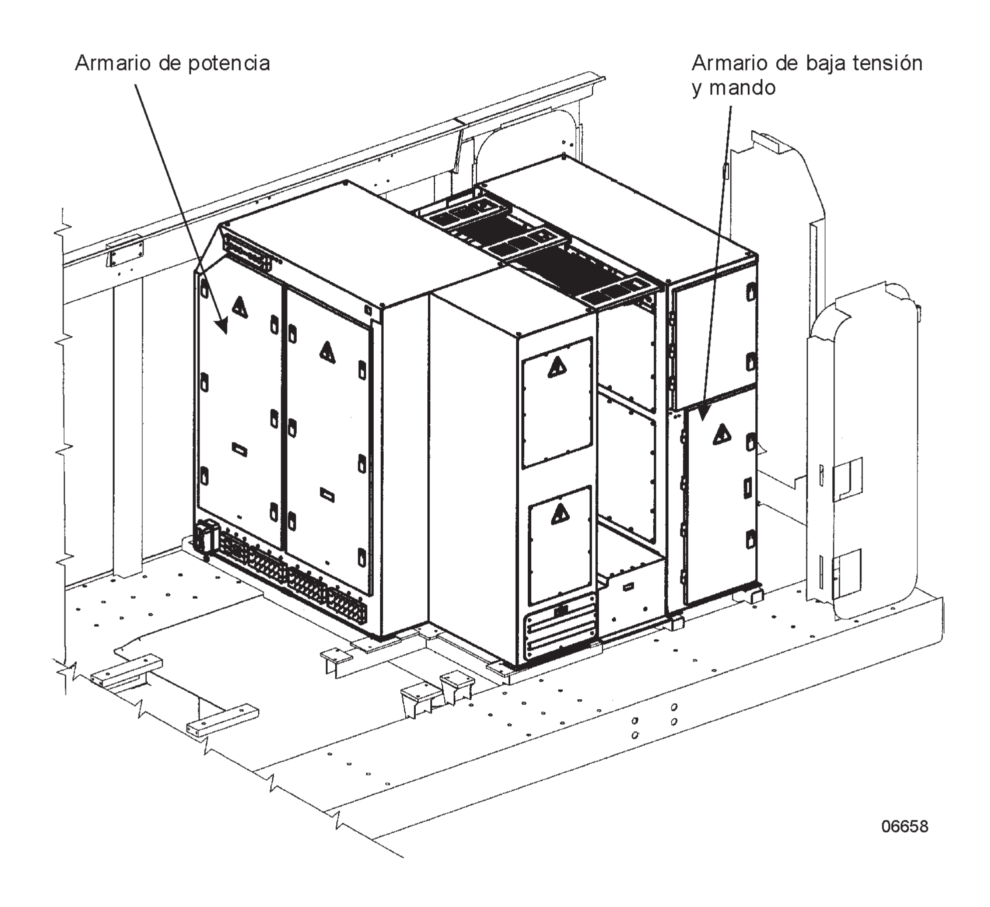


Figura 2-2. Armario eléctrico

2.3.1. BLOQUE ELECTRICO DE BAJA TENSION Y MANDO

Figura 2-3.

En este armario están localizados los siguientes paneles:

- Panel de interruptores, (ver 2.3.1.1).
- Panel de disyuntores, ver (2.3.1.2).
- Panel de reles.
- Compartimento del computador EM2000.
- Equipo ASFA, ver (1.8.2).
- Central ANTIBLOQUEO.
- Equipo de taquimetría y registrador TELOC 1520, (ver 1.8.4).
- Equipo Tren-Tierra, excepto la consola y el microteléfono montados el el pupitre.
- Panel de control del generador PANDA (APU) del sistema layover (ver 1.9.3.4).

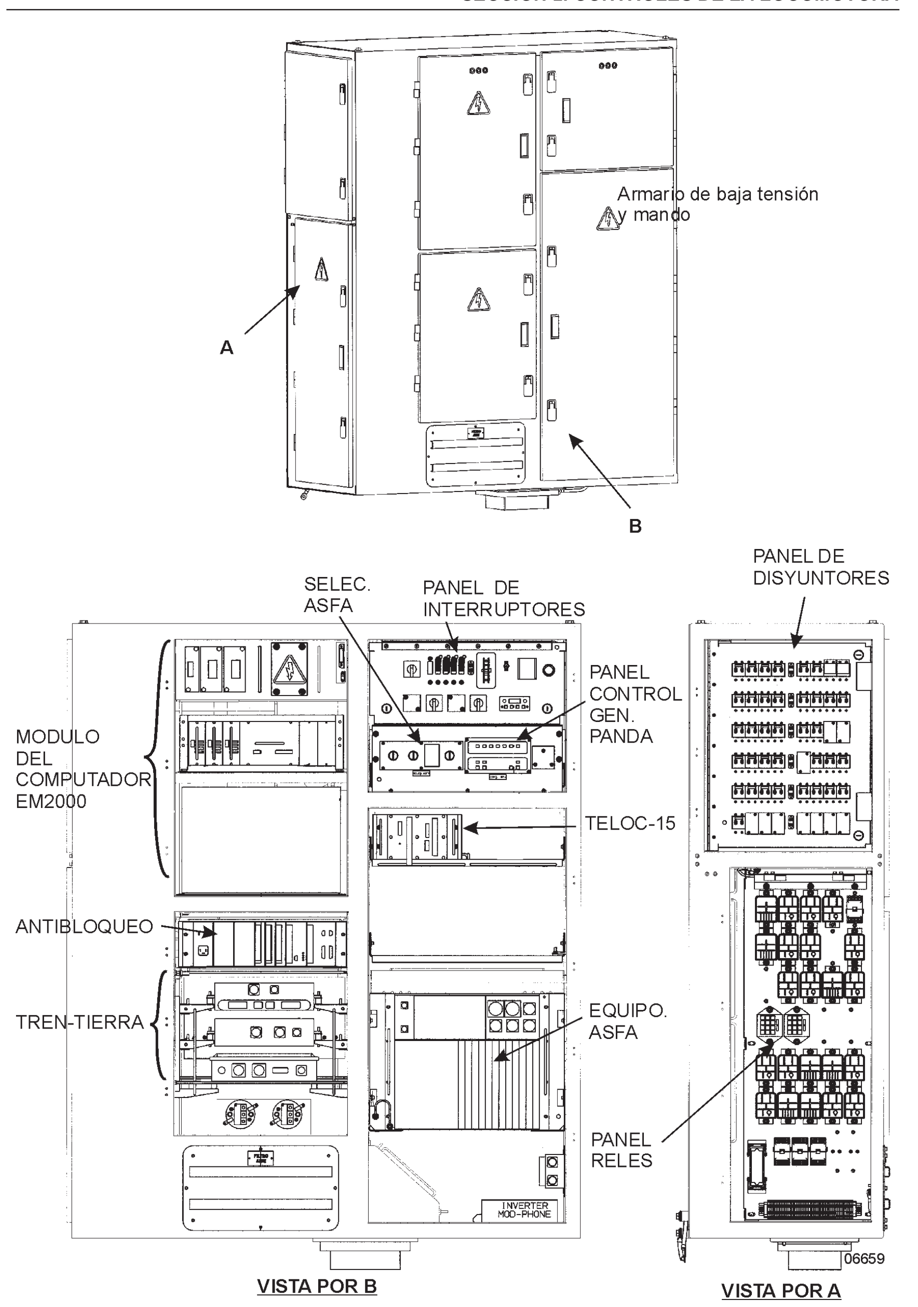


Figura 2-3. Bloque eléctrico de baja tensión y mando

2.3.1.1. PANEL DE INTERRUPTORES

Figura 2-4.

Este panel esta situado a la derecha del panel del interruptor de batería. Contiene los siguientes interruptores:

1. **Anulación SIFA**

   En posición IS (AISLADO), anula el dispositivo de Hombre Muerto (RHMDS), en caso de fallo ó mal funcionamiento del mismo. La anulación queda registrada en el TELOC, en el equipo SCAM y se señaliza en el pupitre. Debe estar precitado en la posición ON.

2. **Interruptor ANULACION FRENO DINAMICO.**

   Este interruptor está normalmente precintado en la posición ON (hacia arriba) para prevenir que accidentalmente se corte el accionamiento del freno dinámico.

   Cuando este interruptor se coloca en posición OFF (hacia abajo), el freno dinámico quedará anulado.

3. **Interruptor PRUEBA CARGA EXTERNA**

   Es utilizado para mantenimiento. En posición ON permite cargar el motor diesel al 100 % de su potencia sobre una carga exterior. Debe estar precintado en posición OFF.

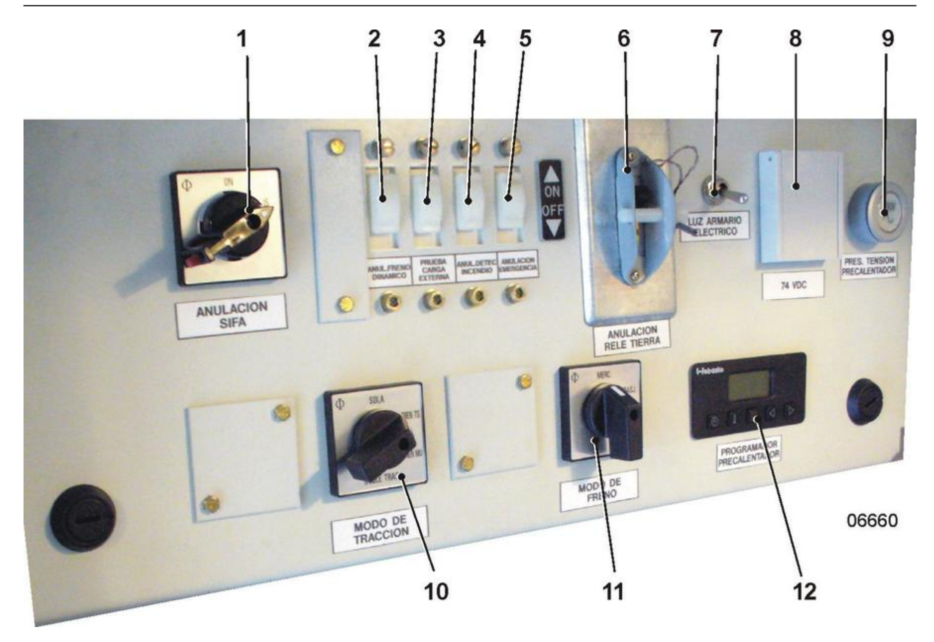
4. **Interruptor de ANULACION DETECCION DE INCENDIO.**

   Está normalmente precintado en posición ON.

   Cuando este interruptor es desplazado a la posición OFF, el circuito de detección de incendio no estará anulado.

5. **Interruptor ANULACION EMERGENCIA**

   En posición ON, permite alimentar los relés de emergencia en caso de fallo en el lazo de emergencia, para poder recuperar el freno y traccionar. También habrá que anular la electroválvula SIFA de emergencia mediante su llave de aislamiento en el panel de freno. En posición normal debe estar en posición OFF y precintado.



6. **Interruptor anulación del relé de tierra.**

Este interruptor se usa para desconectar el relé de tierra del circuito de alta tensión de la locomotora, durante ciertas operaciones que se realizan en el taller. Debe estar siempre CERRADO (ON) y precintado durante el funcionamiento normal, pues de otro modo se anulará la protección que ofrece el relé de tierra y podrían ocasionarse serios daños al equipo.

Cuando está abierto (OFF) impide la excitación del generador principal.

7. **Interruptor LUZ ARMARIO ELECTRICO.**

Enciende y apaga la luz del armario eléctrico.

8. **Toma de corriente 74 V.c.c.**

Esta montada en el panel para trabajos de mantenimiento o ensayos.

Para que exista tensión debe estar cerrado el seccionador de batería y el disyuntor de alumbrado de la cabina 1.

9. **Luz PRESENCIA TENSION PRECALENTADOR**

   Esta luz se enciende cuando el sistema de precalentamiento del motor diesel está conectado, avisando así de que hay voltaje en el circuito, aunque el interruptor de batería esté desconectado, ver apartado 1.9.3.1.

10. **Conmutador MODO DE TRACCION**

    Tiene cuatro posiciones:

    SOLA: Funcionamiento con locomotora sóla.

    TREN TS: Funcionamiento con locomotora acoplada a un tren en tracción simple.

    TREN MU: Funcionamiento con locomotora acoplada a otra en mando múltiple.

    DOBLE TRAC: Funcionamiento con locomotora en doble tracción.

11. **Conmutador MODO DE FRENO**

    Tiene dos posiciones:

    MERC: Posiciona el distribuidor en posición de mercancias (G) (trenes largos).

    PASAJ: Posiciona el distribuidor en posición de pasajeros (P) (trenes cortos).

12. **Programador del PRECALENTADOR**

    Ver apartado 1.9.3.2. de este manual

2.3.1.2 PANEL DE DISYUNTORES

Figura 2-5.

Está situado en el armario eléctrico de B.T., en la parte superior derecha.

El panel está dividido en dos secciones: una que contiene los disyuntores que deben estar conectados (ON) para que pueda funcionar la locomotora y la otra que contiene los disyuntores de los diversos dispositivos que se emplean según se requieran.

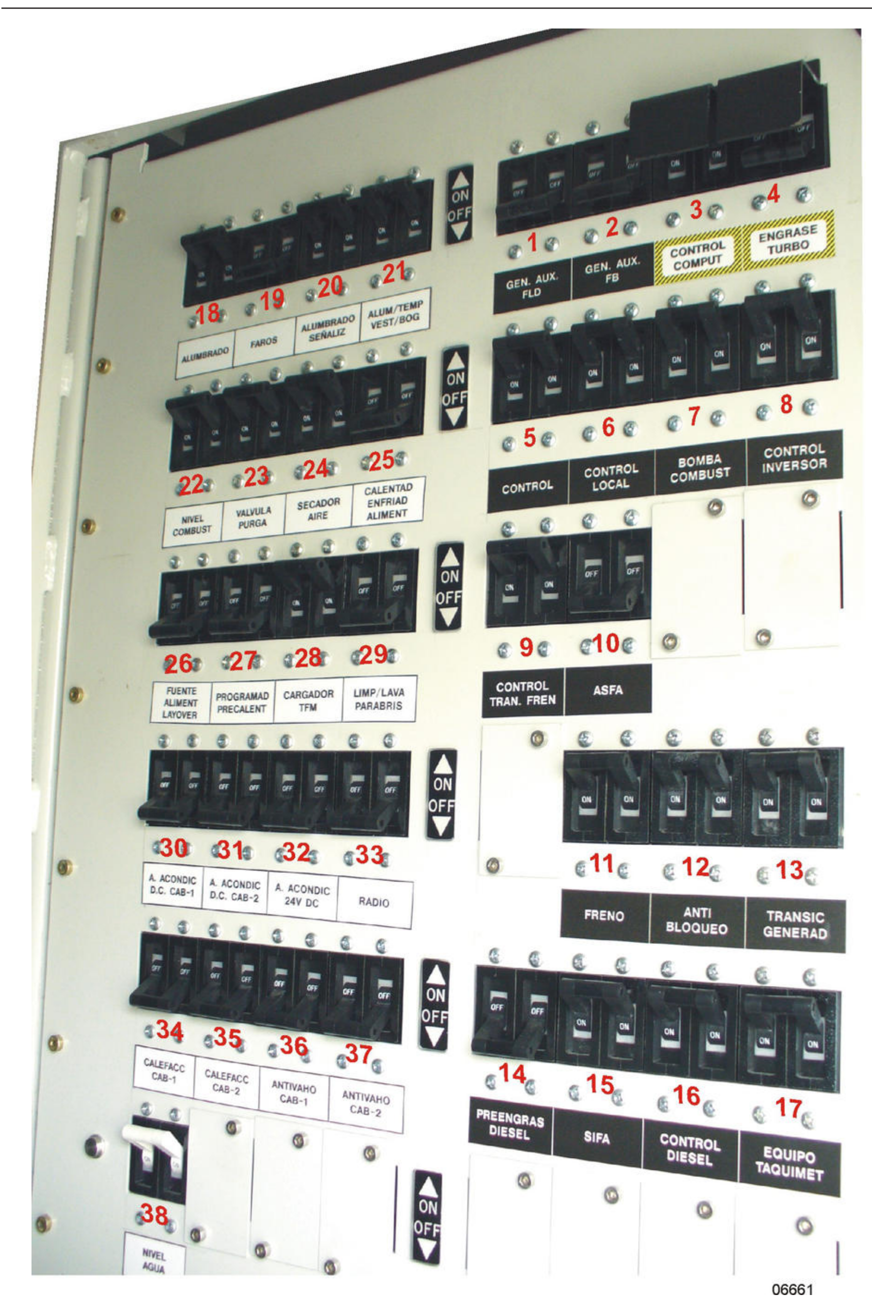


Figura 2-5. Panel de disyuntores.

Los disyuntores son accionables manualmente como interruptores.

Como consecuencia de una sobrecarga se desconectan automáticamente, pasando a la posición "OFF".

DISYUNTORES QUE DEBEN ESTAR CONECTADOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA LOCOMOTORA.

Estos disyuntores son los que están situados dentro de la zona derecha (tienen el fondo de la etiqueta de identificación en color negro).

PRECAUCION

Cuando se dispare algún disyuntor de esta zona del panel:

- ***Abrir en primer lugar, el disyuntor "CONTROL COMPUTADORA".***
- ***Rearmar el/los disyuntores disparados.***
- ***Rearmar, siempre en último lugar el disyuntor de "CONTROL COMPUTADORA".***

La bomba de lubricación del turbo, no funciona con el disyuntor "CONTROL COMPUTADORA" abierto.

1. Campo generador auxiliar.

Protege el circuito del campo del generador auxiliar y del regulador de tensión.

En caso de que se desconecte, se interrumpe la salida del generador auxiliar, se cortará la salida del generador principal, (desconexión de la tracción o freno dinámico) y el mensaje NO CARGA - SIN SALIDA EN ALTERNADOR AUXILIAR aparecerá en el display.

2. Generador auxiliar F.B.

Este disyuntor conecta la salida de alterna del generador auxiliar con el circuito de disparo de los tiristores del rectificador controlado SCR y con el regulador de tensión del generador principal.

Protege contra el daño que puede producirse por un fallo en el circuito de disparos del SCR. Si se desconecta, ocurrirá lo mismo que en el punto "4" anterior.

3. **Control computador.**

Conecta y protege la alimentación al computador y al radar

PRECAUCION

Cuando se dispare algún disyuntor con etiqueta negra del panel:

- *Abrir en primer lugar, el disyuntor "CONTROL COMPUTADORA".*
- *Rearmar el/los disyuntores disparados.*
- *Rearmar, siempre en último lugar el disyuntor de "CONTROL COMPUTADORA".*

La bomba de lubricación del turbo, no funciona con el disyuntor "CONTROL COMPUTADORA" abierto.

4. **Turbo.**

Este disyuntor protege el motor de la bomba de engrase del turboalimentador del motor diesel. Si se desconecta, aparecera un mensaje en el display.

¡PRECAUCION!

Los disyuntores TURBO y CONTROL COMPUTADOR deberán estar los dos en posición ON (cerrados), antes del arranque del diesel y después de parar el motor, para poder accionar la bomba de engrase del turboalimentador.

5. **Control.**

Protege los circuitos de la bomba de combustible y de control para el arranque del motor diesel. Una vez el motor está en marcha, se suministra potencia del generador auxiliar a los circuitos de control a través de este disyuntor. Si se desconecta aparecerá un mensaje en el display.

6. **Control local.**

   Protege el suministro de potencia "local" del generador auxiliar a los contactores de potencia y diversos dispositivos de control. Si se desconecta aparecerá un mensaje en el display.

7. **Bomba de combustible.**

   Protege el circuito de la bomba de combustible. Si se desconecta, aparecerá un mensaje en el display.

8. **Control inversor.**

   Este disyuntor bipolar está ubicado en la línea de alimentación al motor que acciona los interruptores de alta del inversor que controlan el sentido de corriente a través de los campos de los motores de tracción y por lo tanto controla el sentido de marcha de la locomotora. Ya que la potencia de control es requerida para mover el conmutador de transferencia RV de una posición a otra, el disyuntor CONTROL INVERSOR debe estar cerrado para que pueda tener lugar el cambio del sentido de marcha de la locomotora. Si se desconecta aparecerá un mensaje en el display.

9. **Disyuntor Control Transferencia Tracción/Freno.**

   Este disyuntor bipolar está ubicado en la línea de alimentación del motor que acciona los interruptores de alta que controlan las conexiones de los motores de tracción para su funcionamiento en tracción o en freno dinámico. Este disyuntor debe estar cerrado para que tenga lugar la transferencia de tracción a freno o viceversa. Si se desconecta aparecerá un mensaje en el display.

10. **Asfa.**

    Este disyuntor alimenta y protege el equipo ASFA

11. **Freno.**

    Alimenta y protege el circuito de control del equipo de freno de aire comprimido.

12. **Equipo antibloqueo.**

    Alimenta y protege el circuito del equipo antibloqueo.

13. Transición generador

Alimenta y protege el circuito de transición (serie-paralelo) del Generador Principal.

14. Preengrase diesel.

Alimenta y protege el circuito de la bomba de prelubricación del motor diesel.

15. SIFA

Alimenta y protege el circuito de Hombre Muerto.

16. Control diesel

Alimenta y protege el circuito de control del motor diesel (EMDEC).

17. Equipo tacométrico.

Alimenta y protege el circuito del equipo tacométrico TELOC.

DISYUNTORES DIVERSOS.

Estos disyuntores son los que están situados en la zona izquierda del panel de disyuntores y se conectarán o no, según se requiera.

18. Alumbrado

Cuando está conectado suministra energía al circuito de alumbrado de la cabina, luces instrumentos, luz documentos, luz cabina, luces de señalización, luz armario AC y enchufes de 74 Vcc en cabina.

19. Faros.

Protege el circuito de los faros.

20. Alumbrado señalización

Alimenta y protege el circuito de alumbrado de señalización.

21. Alumbrado temporizado VEST/BOGIE.

Suministra alimentación directa desde la batería para encender las luces del vestíbulo y del bogie con una temporización cuando se pulsa cualquiera de los cuatro pulsadores del vestíbulo, transcurrido el tiempo temporizado, se apagarán.

22. Nivel de combustible

Conecta y protege el circuito de los indicadores del nivel de combustible instalados en cabinas 1 y 2.

23. Válvula de purga

Alimenta y protege el circuito de la válvula de purga del separador de aceite del circuito de protección de aire comprimido.

24. Secador de aire.

Conecta y protege el secador de aire.

25. Calentador / enfriador de alimentos

Conecta y protege el circuito del calentador / enfriador de alimentos montado en el armario ropero de la cabina 2.

26. Fuente alimentación Layover

Alimenta y protege el circuito del sistema de protección del motor diesel contra bajas temperaturas.

27. Programador precalentador

Alimenta y protege el circuito del programador de control del sistema de precalentamiento del motor diesel.

28. Cargador TFM

Conecta y protege el enchufe para el cargador de telefóno móvil.

29. Limpiaparabrisas / Lavaparabrisas.

Conecta y protege el circuito del motor eléctrico del equipo limpiaparabrisas de cada cabina y el circuito del motor de la bomba de agua del lavaparabrisas de cada cabina.

30. Aire acondicionado DC cabina 1.

Conecta y protege el circuito de control en continua del equipo de aire acondicionado de la cabina 1.

31. Aire acondicionado DC cabina 2.

Conecta y protege el circuito de control en continua del equipo de aire acondicionado de la cabina 2.

32. Aire acondicionado 24 VDC

Alimenta y protege el circuito de control de los equipos de aire acondicionado.

33. Radio.

Conecta y protege el equipo Tren-Tierra.

34. Calefacción cabina 1.

Conecta y protege el calefactor de la cabina 1.

35. Calefacción cabina 2.

Conecta y protege el calefactor de la cabina 2

36. Antivaho cabina 1.

Conecta y protege el circuito de antivaho del cristal frontal de la cabina 1.

37 Antivaho cabina 2.

Conecta y protege el circuito de antivaho del cristal frontal de la cabina 2.

38. Nivel de agua

Alimenta y protege el circuito de control del nivel de agua.

2.3.2. BLOQUE ELECTRICO DE POTENCIA

En la parte exterior de este armario (fig. 2-6) está localizado el panel de disyuntores de corriente alterna alimentados por el alternador auxiliar.

En el interior del armario, detras de la puerta donde están los disyuntores de alterna, se encuentra alojado el fusible de arranque del motor diesel (400 A).

PELIGRO

*No acceder al interior de este armario con el motor diesel en marcha **¡ALTA TENSION!**.*

2.3.2.1 PANEL DE DISYUNTORES DE ALTERNA

Ver figura 2-6

Contiene los siguientes disyuntores:

1. **Filtro de inercia.**

   Un soplador es utilizado para expulsar al exterior el aire sucio de los filtros de inercia del compartimento de aire central. Este disyuntor conecta y protege el motor del soplador. Si se desconecta aparecerá un mensaje en el display. En caso de apertura del disyuntor, aparecera un mensaje en el display del pupitre.

2. **Campo generador.**

   El generador principal AR20 recibe su excitación desde el alternador auxiliar a través de un CHOPPER. El disyuntor protege el rectificador controlado del chopper y las bobinas de campo del generador. En caso de sobrecarga el disyuntor se desconecta, quedando la palanca a 2/3 de la posición “desconectado”. La palanca debe pasarse a la posición “totalmente desconectado” y el disyuntor debe enfriarse antes de poder volverlo a conectar.

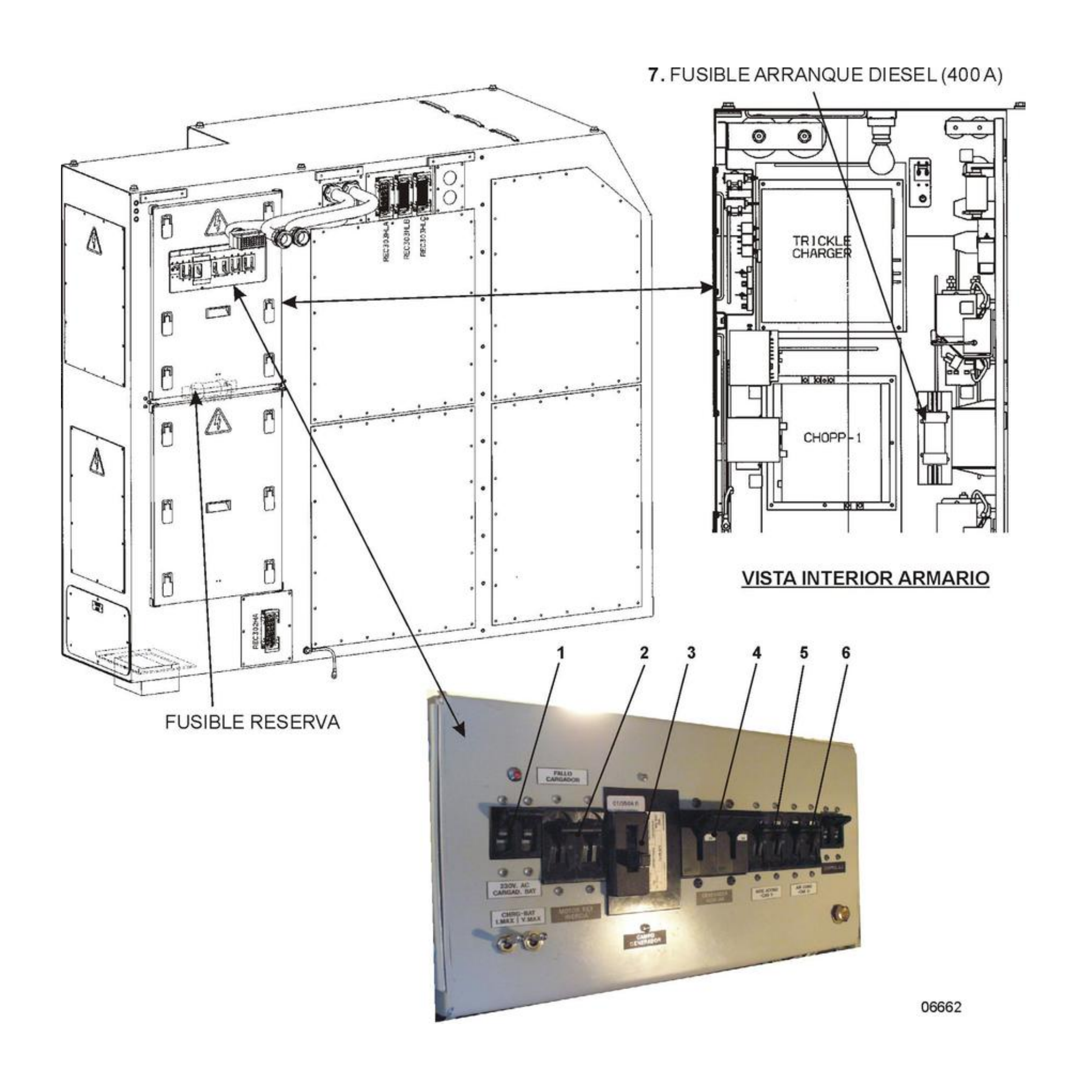


Figura 2-6. Panel de disyuntores de alterna.

3. **Generador auxiliar.**

   Está conectado entre la salida del generador auxiliar y el sistema de baja tensión, para protegerlo contra sobrecargas de corriente. Si el disyuntor se desconecta, se corta la salida del generador auxiliar, se corta la tracción o freno dinámico y aparecerá en el display el mensaje NO CARGA - SIN SALIDA EN ALTERNADOR AUXILIAR.

4. **Control AC.**

   Este disyuntor protege los circuitos de sincronización del chopper para el control de la excitación del generador principal, alimentados por el alternador auxiliar. Si el disyuntor se desconecta , aparecerá un mensaje en el display y se cortará la salida del generador principal.

5. **Aire acondicionado AC 1.**

   Este disyuntor conecta y protege el circuito de corriente alterna trifásica del equipo de aire acondicionado de la cabina 1, alimentado por el alternador auxiliar.

6. **Aire acondicionado AC 2.**

   Este disyuntor conecta y protege el circuito de corriente alterna trifásica del equipo de aire acondicionado de la cabina 2, alimentado por el alternador auxiliar.

7. **Fusible de arranque de 400 amperios.**

   El fusible de arranque se usa solamente durante el tiempo que el motor diesel está girando para arrancar. La corriente de la batería pasa por el fusible y por el contactor de arranque para hacer girar los motores de arranque que ponen el motor diesel en marcha.

   Aunque este fusible debe siempre estar en buenas condiciones, sólo tiene misión durante el arranque del motor. Un fusible defectuoso puede detectarse cuando se arranca el diesel al accionar el conmutador de arranque. El contactor de arranque cerrará, pero no girarán los motores de arranque. Además se señalizará esta condición en el display del pupitre.

2.4. PUPITRE DE MANDO

Figura 2-7.

En el pupitre de mando se sitúan todos los aparatos de mando y de control necesarios para la conducción y los aparatos de medida y vigilancia para el control de la marcha del vehículo.

Los mandos y aparatos de control se encuentran situados en los siguientes paneles:

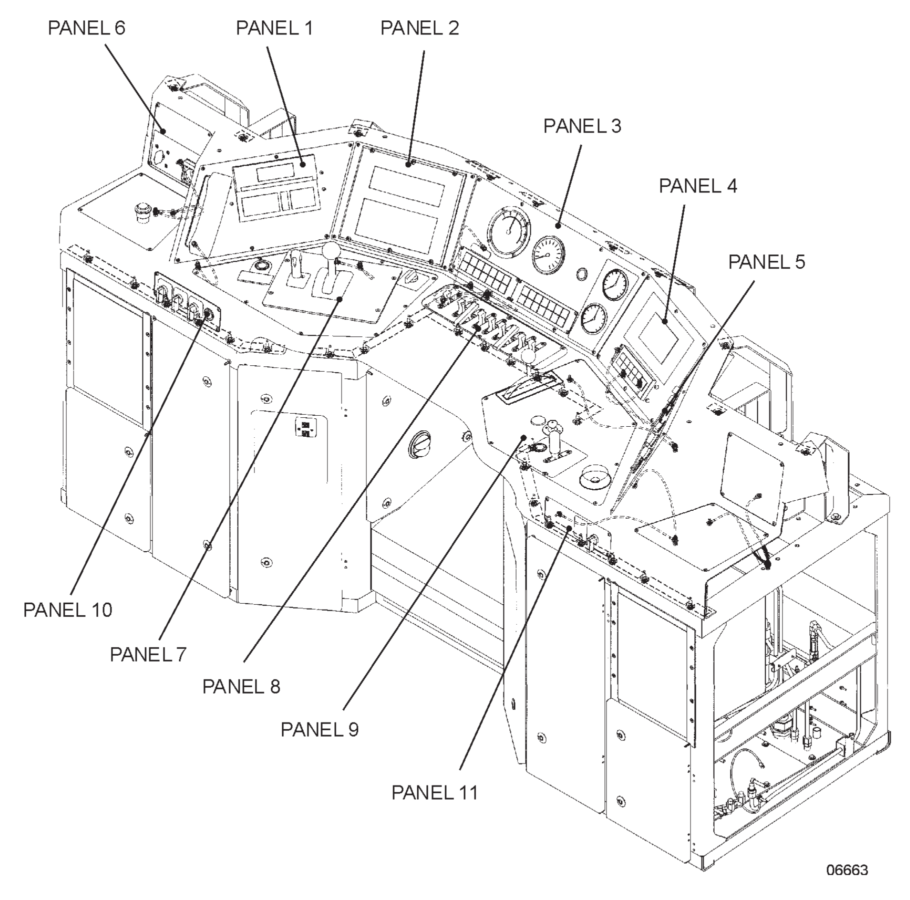


Figura 2-7. Pupitre de conducción.

2.4.1. PANEL 1 - PANEL DEL TREN-TIERRA

Figura 2-8.



Figura 2-8. Panel 1 - Panel del Tren-Tierra.

1. **Microteléfono del TREN-TIERRA.**

   Ver apartado 1.8.3 de la Sección 1 de este manual.

2. **Consola del TREN-TIERRA.**

   Figura 2-9.

   En el apartado "1.8.3." de este manual se describen las funciones de cada tecla de esta consola.



Figura 2-9. Panel de la consola TREN-TIERRA.

2.4.2. PANEL 2 - DISPLAY DEL COMPUTADOR EM2000

Figura 2-10.

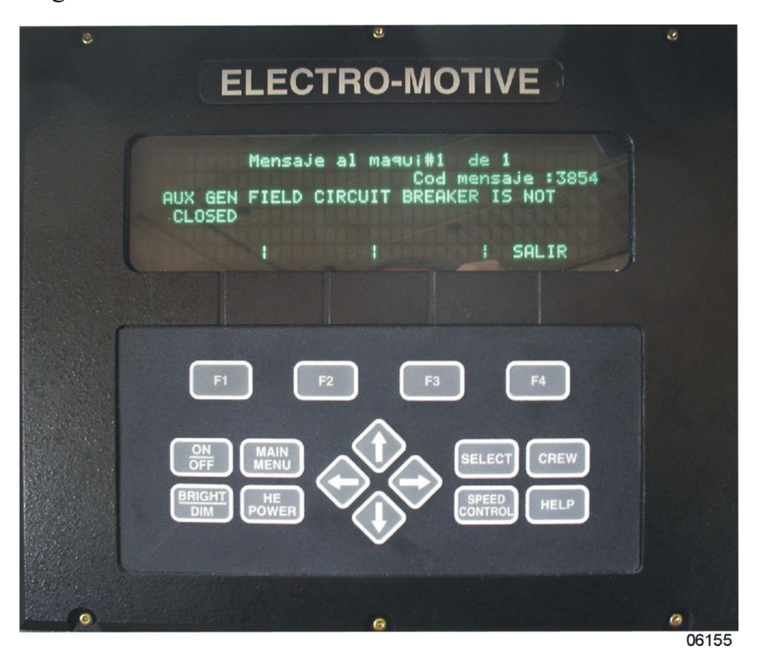


Figura 2-10. Panel 2 - Display del microprocesador EM2000.

Esta situado a la derecha del panel central.

El display del computador EM2000 tiene 6 líneas con 40 caracteres por línea y 16 botones para operar en el computador. Este display, junto con el computador EM2000, forma el Sistema de Diagnostico de la Locomotora. Este sistema controla el estado de la locomotora y da mensajes de fallos al conductor a través del display, junto con la posibilidad de responder y/o restablecer algunos de las fallos. También realiza ciertas tareas (como cortar un motor de tracción) usando los datos entrados con el teclado.

2.4.3. PANEL 3 - PANEL CENTRAL DE INDICADORES

Figura 2-11.



Figura 2-11. Panel 3 - Panel central de indicadores.

En este panel, se encuentran los siguientes aparatos:

1. Amperímetro de carga del motor de tracción.

Es un amperímetro de cero central. Cuando la aguja se desplaza hacia la derecha el amperímetro esta midiendo la corriente de carga del motor de tracción durante el funcionamiento en tracción. Cuando la aguja se desplaza hacia la izquierda, el amperímetro mide la corriente de freno dinámico. El amperímetro esta graduado para leer la corriente en amperios. La corriente de carga indicada por el amperímetro es la media de la corriente que circula por los inducidos de los motores de tracción (El nivel medio es el resultado de dividir el total de la corriente por el número de motores de tracción en funcionamiento).

Cuando la locomotora funciona en tracción, el nivel total de corriente por los seis motores de tracción determina el esfuerzo de tracción de la locomotora. Funcionando en freno diná-

mico, el nivel total de la corriente por los inducidos de los motores de tracción determina el esfuerzo de frenado.

El área naranja del amperímetro indica niveles demasiado elevados para funcionamiento continuo de un motor de tracción.

2. **Velocímetro.**

   Indica la velocidad real de la locomotora calculada por el equipo TELOC.

3. **Manómetro de presión en depósitos principales y en tubería de freno.**

   TDP: indica la presión en la tubería de depósitos principales.

   TFA: indica la presión en la tubería de freno automático.

4. **Manómetro de presión en cilindros de freno.**

   Aguja C1: indica la presión en los cilindros de freno del bogie 1.

   Aguja C2: indica la presión en los cilindros de freno del bogie 2.

5. **Panel de luces de alarma.**

   Ver 2.4.3.1.

   Alerta al conductor de varias condiciones de funcionamiento

6. **Panel de luces de alarma.**

   Ver 2.4.3.2.

   Alerta al conductor de varias condiciones de funcionamiento

7. **Pulsador de STOP de los motores diesel en UM.**

   Al pulsarlo, se pararán todos los motores diesel de las locomotoras que esten acopladas en mando múltiple.

2.4.3.1. PANEL IZQUIERDO DE LUCES DE ALARMA



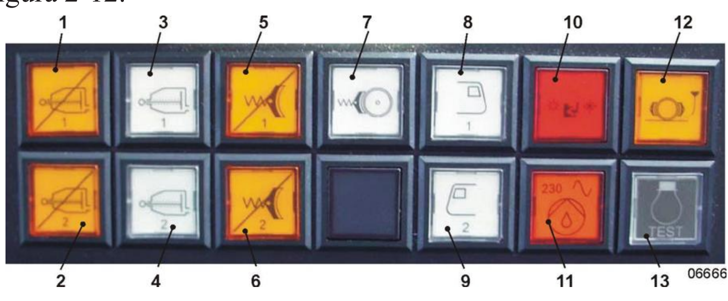


Figura 2-12.

1. **Indicador luminoso FRENO BOGIE 1 ANULADO (amarilla).**

   Se encenderá cuando se corte la alimentación de aire a los cilindros de freno de servicio del bogie 1, al cerrar la llave de paso B02/1.4 en el panel de freno. Indicará que el freno automático del bogie 1 está anulado.

2. **Indicador luminoso FRENO BOGIE 2 ANULADO (amarilla).**

   Se encenderá cuando se corte la alimentación de aire a los cilindros de freno de servicio del bogie 2, al cerrar la llave de paso B02/2.4 en el panel de freno. Indicará que el freno automático del bogie 2 está anulado.

3. **Luz freno bogie 1 aplicado (blanca)**

   Se enciende cuando hay presión en los cilindros de freno del bogie 1.

4. **Luz freno bogie 2 aplicado (blanca)**

   Se enciende cuando hay presión en los cilindros de freno del bogie 2.

5. **Luz FRENO ESTACIONAMIENTO BOGIE 1 ANULADO (amarilla).**

   Se enciende al aislar neumáticamente el freno de estacionamiento del bogie 1, cerrando la llave de aislamiento B03.9/1.

6. **Luz FRENO ESTACIONAMIENTO BOGIE 2 ANULADO (amarilla).**

   Se enciende al aislar neumáticamente el freno de estacionamiento del bogie 2, cerrando la llave de aislamiento B03.9/2.

7. **Luz FRENO ESTACIONAMIENTO APLICADO (blanca).**

   Cuando está encendida indica que el freno de estacionamiento está completamente aplicado.

8. **Luz CABINA 1 SELECCIONADA (blanca)**

   Esta luz se encenderá cuando se haya seleccionado la cabina 1 como la cabina que tiene el control de la locomotora. La selección de la cabina que tiene el control se realiza colocando la palanca del inversor en el controller.

9. **Luz CABINA 2 SELECCIONADA (blanca)**

   Esta luz se encenderá cuando se haya seleccionado la cabina 2 como la cabina que tiene el control de la locomotora. La selección de la cabina que tiene el control se realiza colocando la palanca del inversor en el controller.

10. **Luz FALLO EQUIPO AIRE ACONDICIONADO (roja)**

    Se enciende cuando hay un fallo en el equipo de aire acondicionado de la cabina (frío ó calor).

11. **Luz PRESENCIA 230 V EXTERNA (naranja)**

    Se enciende cuando hay presencia de 230 Vac conectado a uno de los conectores del testero, para el sistema de precalentamiento del motor diesel.

12. **Luz de ARENADO (amarilla).**

    Esta luz se encenderá cuando el computador active el arenado.

13. **Pulsador PRUEBA LUCES (negro)**

    Su función es comprobar que todas las luces del panel funcionan correctamente.

2.4.3.2. PANEL DERECHO DE LUCES DE ALARMA

Figura 2-13.

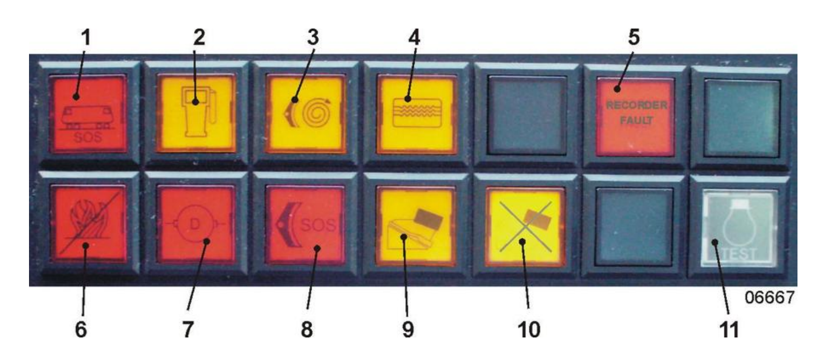


Figura 2-13.

1. **Luz ALARMA LOCOMOTORA CONDUCIDA (roja).**

   En locomotoras que van acopladas en múltiple, esta luz se encenderá en la locomotora conductora, cuando se produzca una alarma en la locomotora conducida. Además sonara el timbre de alarma.

2. **Luz de RESERVA DE COMBUSTIBLE (amarilla).**

   Se encenderá cuando el nivel de gasoil en el depósito de combustible está en el mínimo.

3. **Luz de PATINAJE (amarilla).**

   Hay cinco condiciones diferentes que pueden causar que la luz de patinaje se encienda. Dos de las condiciones, RUEDAS EJE #n BLOQUEADAS y PIÑON SUELTO O MOTOR DE TRACCION BLOQUEADO, son anormales y por ello posiblemente peligrosas; por ello requieren una atención y acción inmediata por parte del maquinista. Las otras tres condiciones, PATINAJE DE RUEDA EN ARRANQUE, PATINAJE DE RUEDA EN FRENO DINAMICO y SOBREVELOCIDAD DE RUEDA, no requieren acción inmediata del conductor.

A continuación se describe con más detalle las cinco condiciones anteriores.

3.1. RUEDAS EJE BLOQUEADAS.

Cuando el computador detecta un bloqueo de rueda, se encenderá la luz de patinaje permanentemente y se dejara de aplicar potencia. El computador visualizara en la pantalla del display el mensaje RUEDAS EJE# BLOQUEADAS. Si no se reduce la posición del acelerador a IDLE (ralentí), el sistema de control ciclará la potencia del generador principal y la indicación luminosa. En acoplamiento con mando múltiple, si esta condición ocurre en una locomotora conducida, en la locomotora conductora se encenderá la luz de patinaje pero no aparecerá ningún mensaje en el display.

ADVERTENCIA

Si un bloqueo de rueda es detectado, proceder como se indica en el apartado 5.3 de la sección 5 de este manual.

3.2. PIÑON SUELTO.

Si el computador detecta esta situación enciende la luz de patinaje intermitentemente (3 segundos ON y 3 segundos OFF) y aparece en la pantalla del display el mensaje POSIBLE PIÑON SUELTO/ VOLTAGE LIMITADO PARA COMPROBACION.

La luz permanecerá intermitente mientras el computador comprueba el fallo sospechado. En este periodo de comprobación, que requiere hasta 4 minutos, se aplica un nivel de potencia bajo a los motores de tracción.

Si el computador verifica que no existe esta condición de fallo, restablecerá el funcionamiento normal de la locomotora, apagara la luz de patinaje y cancelara el mensaje del display.

Si por el contrario, el computador verifica que existe el fallo de piñon suelto, cortara la potencia hasta que el fa-

llo sea reseteado y se visualizara en el display el mensaje PIÑON SUELTO EN MOTOR DE TRACCION #. La luz de patinaje continuara intermitente. En acoplamiento con mando múltiple, si esta condición ocurre en una locomotora conducida, en la locomotora conductora se encenderá la luz de patinaje pero no aparecerá ningún mensaje en el display.

ADVERTENCIA

Si se detecta la condición de PIÑON SUELTO, proceder como se índica en el apartado 5.3 de la sección 5 de este manual.

3.3. PATINAJE EN ARRANQUE.

Mientras se arranca un tren si las condiciones de adherencia de la vía no son buenas, normalmente esta luz dará destellos intermitentes, indicando el correcto funcionamiento del sistema antipatinaje, reduciendo potencia y aplicando arena si es necesario. Como el control de patinaje de ruedas es automático, no será necesario reducir la palanca del acelerador a menos que el patinaje sea continúo.

NOTA

Cuando las condiciones de adherencia son pobres, la velocidad de la locomotora es superior a 2,4 Km/h. y esta funcionando en tracción, si se producen destellos irregulares de la luz de patinaje puede ser debido a un fallo Super-Series. El funcionamiento de la locomotora puede continuar, pero esta condición deberá ser anotada en el libro de averías de la locomotora.

3.4. DESLIZAMIENTO EN FRENO DINAMICO.

Durante el funcionamiento en freno dinámico, destellos intermitentes de la luz de patinaje indican el normal funcionamiento del sistema de control antipatinaje. Si es necesario el sistema de control actuará automáticamente para reducir la potencia de frenado y para aplicar arena con el objeto de corregir el patinaje.

3.5. SOBREVELOCIDAD DE RUEDA.

Cuando el computador detecta esta situación, encenderá la luz de patinaje intermitentemente (3 segundos ON y 3 segundos OFF) y visualizara en el display el mensaje SOBREVELOCIDAD DE RUEDA. Para corregir esta condición, que puede ser debida a un patinaje simultáneo de todas las ruedas, el computador regulara la salida del generador principal. Cuando se recupere la velocidad el computador apagara la luz de patinaje y cancelara el mensaje del display.

4. Luz ANTIVAHO

Indica que el antivaho del cristal frontal está conectado.

5. Luz de AVERIA REGISTRADOR (roja).

Esta luz se encenderá en caso de avería en el equipo taquimétrico TELOC.

6. Luz indicadora DETECCION DE FUEGO (roja).

Esta luz se encenderá cuando el sistema de detección de fuego sea activado.

7. Luz de AVISO FRENO (roja).

Esta luz indica excesiva corriente de freno dinámico. Si la luz permanece encendida durante varios segundos se debe llevar la palanca de freno dinámico moviendola lentamente hacia la posición (OFF) hasta que la luz se apague. Si la luz no se apaga o la situación se vuelve a repetir colocar en la unidad afectada el interruptor “Anulación de freno dinámico” situado en el panel de interruptores del armario eléctrico, en posición OFF de desconectado (romper el precinto). El esfuerzo total de freno dinámico de las unidades acopladas será menor.

8. Luz de CONTROL NEUMATICO (roja).

Esta luz se enciende cuando se aplica el freno de emergencia, al actuar sobre las setas de urgencia o por actuación del Hombre Muerto, ASFA, o cualquier otra causa que provoque la ruptura del lazo de emergencia.

El motor diesel pasara a velocidad de ralentí (excepto en la actuación por baja presión en depósitos principales), y se cortará la tracción.

La luz se apagará cuando se recobre el control eléctrico y del freno neumático, (velocidad < 5 Km/h, acelerador en ralenti, y válvula de freno automático en afloje).

9. Luz HOMBRE MUERTO (amarilla).

Avisa al maquinista de que se va a iniciar el proceso para la aplicación de un frenado de emergencia si no se maneja adecuadamente los pulsadores o pedal de hombre muerto.

10. Luz HOMBRE MUERTO ANULADO (amarilla).

Esta luz se encenderá cuando se anule el equipo de Hombre Muerto.

11. Pulsador PRUEBA LUCES.

Permite comprobar el funcionamiento de las luces del panel.

2.4.4. PANEL 4 - PANEL DEL ASFA

Figura 2-14.

Contiene el panel repetidor y el display del equipo ASFA.

Ver apartado 1.8.2 para su descripción.

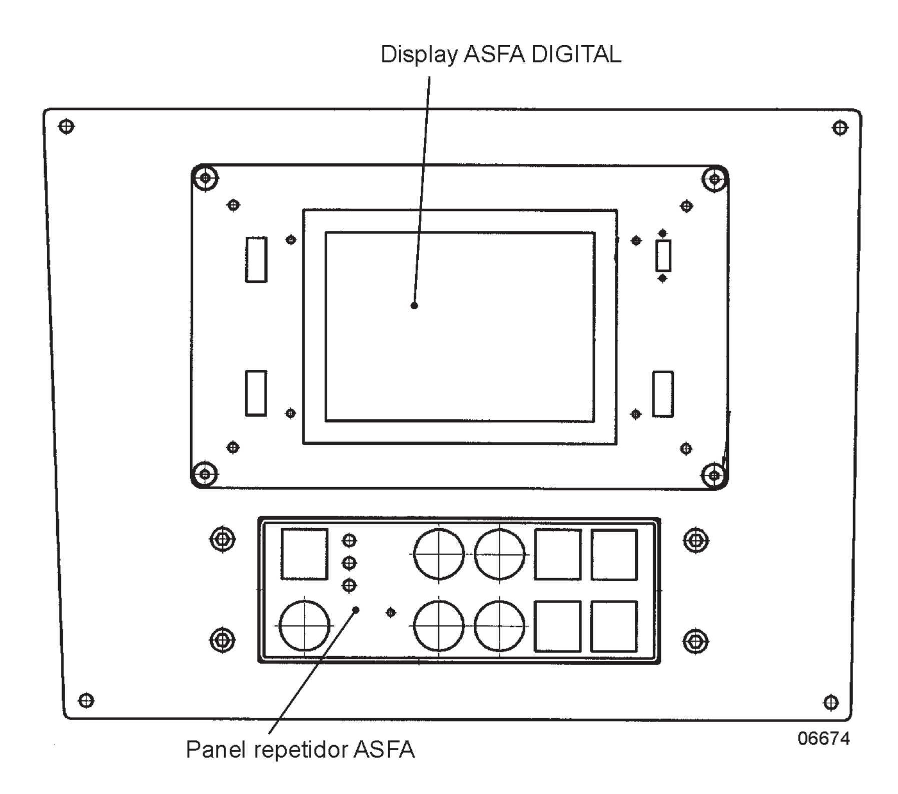


Figura 2-14 Panel 4 - Panel del ASFA.

2.4.5. PANEL 5 - PANEL MANDOS VARIOS LADO DERECHO

Figura 2-15.

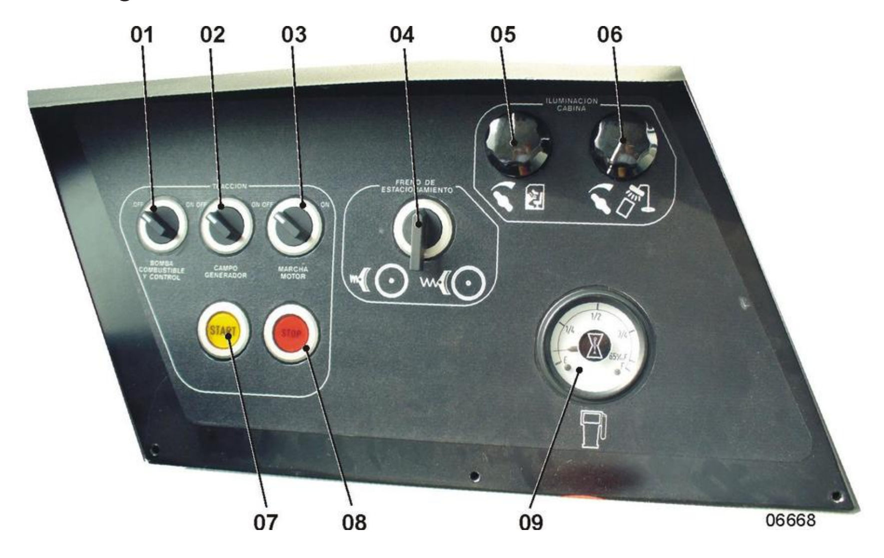


Figura 2-15 Panel 5 - Panel mandos varios lado derecho.

Contiene los siguientes elementos:

1. **Interruptor BOMBA COMBUSTIBLE Y CONTROL.**

   Debe estar CERRADO (ON) para que el motor pueda arrancar. Establece el circuito de control y de la bomba de combustible.

2. **Interruptor MARCHA MOTOR.**

   Una vez arrancado el motor diesel debe estar CERRADO (ON) para poder controlar la velocidad del motor por medio del acelerador.

3. **Interruptor CAMPO GENERADOR.**

   Debe estar CERRADO (ON) para que la locomotora pueda desarrollar potencia. Si está abierto (OFF), el motor diesel responderá al acelerador, pero el generador principal no suministrará potencia.

NOTA

Los tres interruptores anteriores deben estar desconectados en la cabina no utilizada para el mando, así como en todas las unidades conducidas cuando se funciona en mando múltiple.

4. **Conmutador FRENO DE ESTACIONAMIENTO.**

   Tiene tres posiciones:

   - Posición AFLOJE (izquierda): Al pulsar a esta posición se aflojará el freno de estacionamiento.
   - Posición central: Mantiene el estado en que se encuentre el freno de estacionamiento.
   - Posición APLICAR (derecha): Al pulsar a esta posición se aplicará el freno de estacionamiento.

5. **Reostato luz de aparatos.**

   Permite regular la intensidad luminosa de los aparatos.

6. **Reostato luz portaitinerarios.**

   Permite regular la intensidad luminosa de la luz del portaitinerarios.

7. **Pulsador arrranque del motor diesel**

   El motor diesel iniciará la secuencia de arranque y arrancará.

8. **Pulsador parada motor diesel.**

   El motor diesel se parará siempre que se oprima este pulsador. La reacción es inmediata. No es necesario mantener el pulsador apretado hasta que el motor se pare.

9. **Indicador de nivel de combustible**

   Indica sobre una escala el nivel de gasóleo en el tanque de combustible.

2.4.6. PANEL 6 - PANEL DEL INTERRUPTOR DE AISLAMIENTO

Figura 2-16.



Figura 2-16 Panel 6 - Panel del interruptor de aislamiento.

Contine los siguientes elementos:

1. **Interruptor de aislamiento.**

   El conmutador de aislamiento tiene dos posiciones:

   a) Posición de ARRANQUE - AISLAMIENTO - PARADA.

   El conmutador de aislamiento se pone en esta posición cada vez que se quiera arrancar el motor diesel. El conmutador de arranque funciona solamente con el conmutador de aislamiento en esa posición.

   Esta posición se utiliza para aislar la unidad y evitar que desarrolle potencia o que responda al mando.

En tal caso el motor diesel funcionará a velocidad de relentí independientemente de la posición en que se encuentre el acelerador. Asimismo en esta posición del conmutador, la alarma dejará de sonar en casos en que haya baja presión de aceite o no potencia, pero si sonará la alarma en el caso de sobrecalentamiento del motor.

b) Posición de MARCHA.

Una vez que el motor diesel ha arrancado, la unidad podrá conectarse al control general moviendo el conmutador de aislamiento a su posición de MARCHA. La unidad responderá al mando y desarrollará potencia para el funcionamiento normal.

2. Enchufe 220 Vac.

Enchufe de 220 Vac / 50 Hz para la carga de teléfonos móviles.

2.4.7. PANEL 7 - PANEL DEL COMBINADOR

Ver figura 2-17.

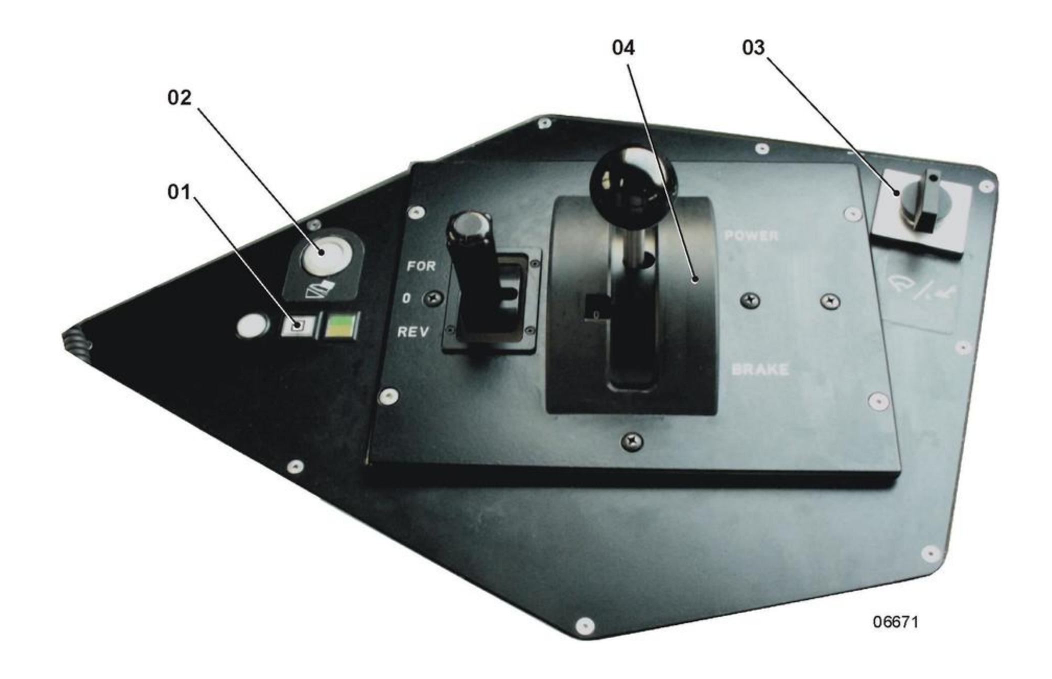


Figura 2-17 Panel 7 - Panel del combinador.

Contiene los siguientes elementos:

1. **Panel pulsadores del ASFA.**

   Ver apartado 1.8.2.

2. **Pulsador de HOMBRE MUERTO.**

   Durante la marcha se deberá pulsar cíclicamente uno de los pulsadores de Hombre Muerto, según se indica en el apartado 1.8.1 de este manual, para evitar que se aplique un frenado de emergencia.

3. Interruptor limpiaparabrisas-lavaparabrisas.

Acciona el motor eléctrico del limpiaparabrisas y el lavaparabrisas. Tiene 5 posiciones:

0: Posición central de desconectado.

A: Retorno automático.

Cuando el brazo del limpiaparabrisas se queda fuera de su posición inicial, este retorna a la posición inicial.

1: Posición de velocidad lenta.

2: Posición de velocidad rápida.

PULSAR: En esta posición se acciona el motor del lavaparabrisas.

4. Combinador

Ver apartado siguiente 2.4.7.1

2.4.7.1 COMBINADOR

Figura 2-18.

El combinador esta situado a la izquierda del maquinista y dispone de las siguientes palancas de mando.

- Palanca del INVERSOR a la izquierda. Controla el sentido de marcha de la locomotora.
- Palanca de TRACCIÓN-FRENO DINÁMICO a la derecha. Controla el esfuerzo de tracción o freno dinámico y la aceleración del motor diesel.

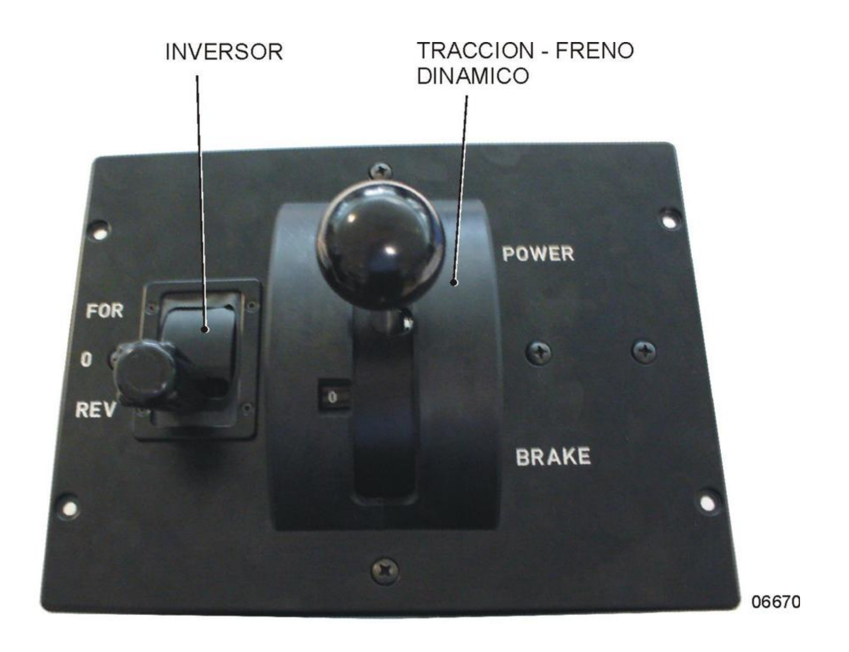


Figura 2-18. Combinador

a) Palanca del INVERSOR, fig. 2-19

Cuando se introduce la palanca del inversor en el combinador, se selecciona esa cabina como la cabina que tiene el mando de la locomotora (cabina habilitada).

La palanca de inversión, una vez colocada, tiene tres posiciones ATRAS (REV), 0 (NEUTRA) y ADELANTE (FOR). El sentido del movimiento de la locomotora se controla colocando esta palanca en la posición deseada. Estando en la posición 0 la locomotora no desarrollará potencia cuando se abra el acelerador.

PRECAUCIÓN

La palanca de inversión debe moverse SOLAMENTE cuando la locomotora esté parada.

La palanca de inversión puede sacarse de la caja de control solamente cuando esté en su posición 0, y el acelerador en RELENTÍ.

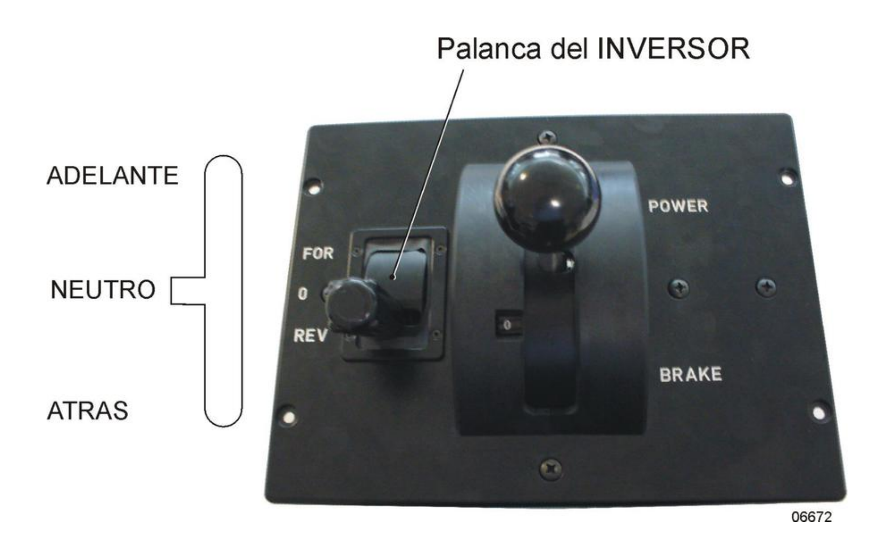


Figura 2-19. Palanca del Inversor.

Quitando la palanca de inversión se deshabilita la cabina y bloqueamos la otra palanca del combinador. La palanca de inversión debe quitarse de los combinadores de todos los puestos de mando que van desatendidos en una composición múltiple de locomotoras.

b) Palanca de TRACCIÓN-FRENO DINÁMICO, fig. 2-20

La palanca de tracción-freno dinámico tiene dos sectores, TRACCIÓN (acelerador) y FRENO DINAMICO, separados por la posición central con reten.

NOTA

La palanca TRACCIÓN-FRENO DINÁMICO es a menudo llamada palanca del acelerador, o palanca de freno dinámico, según en el sector que se encuentre.

Sector de TRACCIÓN

En este sector (acelerador) la palanca tiene 9 posiciones:, RELENTÍ (0) y las posiciones de aceleración 1 a 8. Cada una de estas posiciones aparecerá en la ventana indicadora.

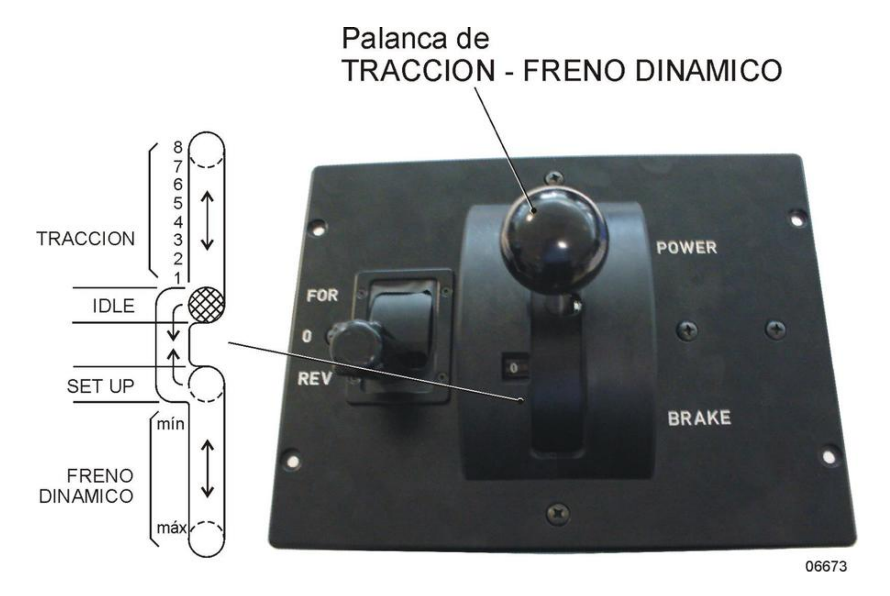


Figura 2-20. Palanca de Tracción-Freno dinámico.

En este sector se acciona los interruptores situados dentro del combinador que establecen circuitos de baja tensión para regular la velocidad del motor y la potencia de tracción. Cada punto del acelerador aumenta las revoluciones del motor desde 200 rpm en RELENTÍ (0), hasta 904 rpm en su posición 8. (950 rpm si es solicitado por el EM2000 para aumentar la refrigeración del motor diesel si es necesario).

Sector de FRENO DINAMICO

La palanca de freno dinámico regula el esfuerzo de frenado eléctrico.

Esta palanca tiene una posición con retén SET-UP (S), y tras revasar esta posición se desliza sin muescas desde la posición freno mínimo a la posición de freno máximo, que corresponde a la máxima aplicación de freno dinámico. La posición de la palanca se indica en la ventana indicadora al lado de la palanca.

PRECAUCIÓN

Durante el paso de TRACCIÓN a FRENO DINÁMICO mantener la palanca en IDLE durante 10 segundos antes de mover a la posición SET UP. Esto permite que caiga el magnetismo de los motores de tracción, evitando que se puedan producir flashes en los motores.

ENCLAVAMIENTOS MECÁNICOS EN EL COMBINADOR

1. Si la palanca de inversión está en posición NEUTRA.

a) La palanca de tracción-freno dinámico puede moverse en el sector de TRACCIÓN, permitiendo acelerar el motor diesel para bombear mas aire del compresor, para en caso de motor frío, o para realizar la prueba de carga.

2. Si la palanca de inversión está en posición NEUTRA y la palanca de tracción-freno dinámico está en IDLE.

a) Permite sacar la palanca de inversión.

3. Si la palanca de inversión está en posición NEUTRA y fuera del combinador.

   a) Bloquea la palanca de tracción-freno dinámico en la posición de IDLE.

4. Si la palanca de inversión está en sus posiciones ADELANTE o ATRAS.

   a) La palanca de TRACCIÓN-FRENO DINAMICO puede moverse a cualquier posición.

5. Palanca de tracción-freno dinámico fuera de la posición IDLE.

   a) Evita que se pueda mover la palanca de inversión.

2.4.8. PANEL 8 - PANEL DE INTERRUPTORES

Figura 2-21.

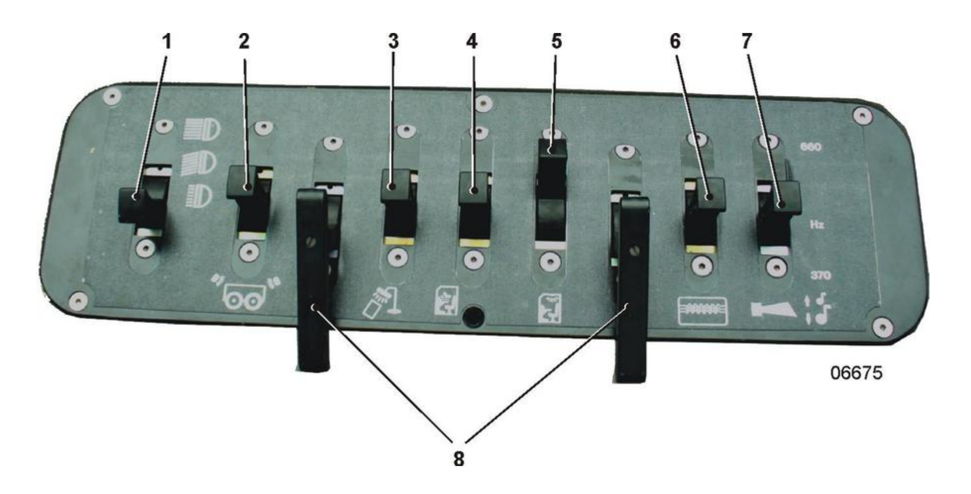


Figura 2-21. Panel 8 - Panel de Interruptores.

Contiene los siguientes interruptores / pulsadores:

1 Interruptor FAROS

Tiene 3 posiciones:

- Posición LUZ TENUE.
- Posición LUZ NORMAL.
- Posición LUZ INTENSIVA.

2 Interruptor LUCES BOGIE

3 Interruptor LUZ DOCUMENTOS

4 Interruptor LUZ INSTRUMENTOS

5 Interruptor LUCES CABINA

6 Interruptor ANTIVAHO CRISTAL FRONTAL

7. **Pulsador de BOCINAS.**

   Conecta las electroválvulas de las bocinas, mientras se está pulsando. Tiene 3 posiciones

   - OFF
   - Bocina tonos graves (370 Hz).
   - Bocina tonos agudos (660 Hz).

8. **Pinzas para sujetar los documentos.**

2.4.9. PANEL 9 - PANEL DEL CONTROL DEL FRENO

Figura 2-22.

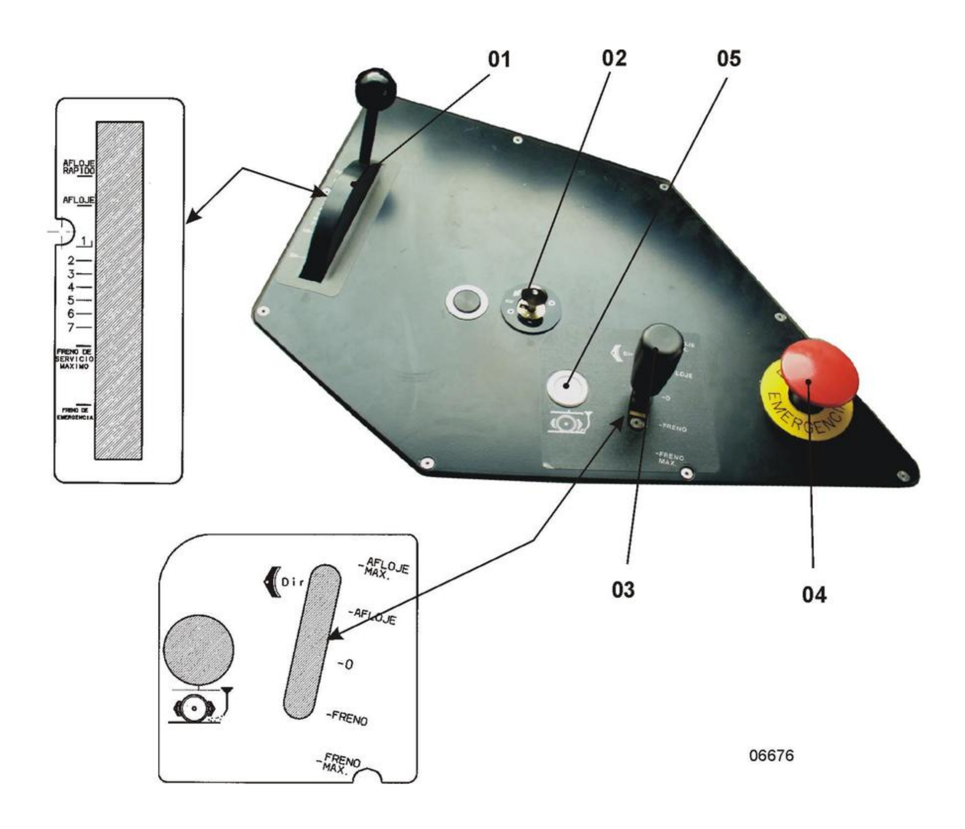


Figura 2-22. Panel 9 - Panel de freno.

El equipo de control de freno neumático está situado a la derecha del maquinista. Contiene los siguientes mandos:

1. **Válvula de freno automático (FHDPI).**

   Permite actuar sobre los frenos de la locomotora y del tren, a través de la tubería de freno automático (T.F.A.).

Tiene las siguientes posiciones:

- Afloje rápido: posición inestable que vuelve a la posición AFLOJE cuando se suelta.
- Afloje.
- Frenado graduado con 7 posiciones (1 a 7). En la primera posición tiene una muesca de primera depresión y luego cada posición representa un mayor esfuerzo de frenado.
- Freno de servicio máximo: Se aplica la máxima presión de servicio en cilindros de freno.
- Freno de emergencia: aplicación de un frenado de emergencia.

2. Llave de la válvula de bloqueo / activación de la válvula de freno automático

Al colocar la llave en posición ON se activa la válvula de freno automático. Esta integrada en la propia válvula FHDIP

PRECAUCION

Activar sólo una válvula FHDIP en la locomotora. No bloquear con la locomotora en marcha.

3. Manipulador de freno directo.

Permite operar sobre los frenos de la locomotora independientemente de los del tren. Tiene cinco posiciones:

- Afloje máximo: posición estable.
- Afloje: posición no estable.
- 0 : Posición de NEUTRO.
- Freno: Posición no estable.
- Freno máximo: posición estable.

4. Válvula de urgencia.

Actúa al golpear hacía abajo la seta de urgencia, situada en el panel de freno. Al descender el vástago unido al botón, se pone en comunicación la tubería general de aire (TFA) a la atmósfera cortando además el circuito eléctrico del lazo de emergencia. El resultado es la aplicación de los frenos con un esfuer-

zo máximo y en el tiempo más breve posible con corte de la tracción.

5. **Pulsador de ARENADO MANUAL**

   Al pulsarlo activa el arenado en el sentido de la marcha .

2.4.10. PANEL 10 - PANEL DEL AIRE ACONDICIONADO

Ver apartado 1.9.1.

2.4.11. PANEL 11 - PANEL MANDOS VARIOS LADO DERECHO

Figura 2-23.

En el panel situado al lado derecho del maquinista, se encuentran los siguientes mandos:

1. **Conmutador selector de FAROS Y LUCES DE SEÑALIZACION.**

   Permite seleccionar el funcionamiento de los faros y de las luces de señalización en función del tipo de servicio a realizar. Tiene 7 posiciones:

   - Posición OFF.
   - Posición 1: Se encienden los faros y luces de señalización blancas delanteras.
   - Posición 2: Se encienden los faros y luces de señalización blancas delanteras y luces rojas traseras.
   - Posición 3: Se encienden los faros y luces de señalización blancas traseras y las luces rojas delanteras.
   - Posición 4: Se encinden las luces rojas delanteras.
   - Posición 5 y 6: Se encienden los faros delanteros y traseros.

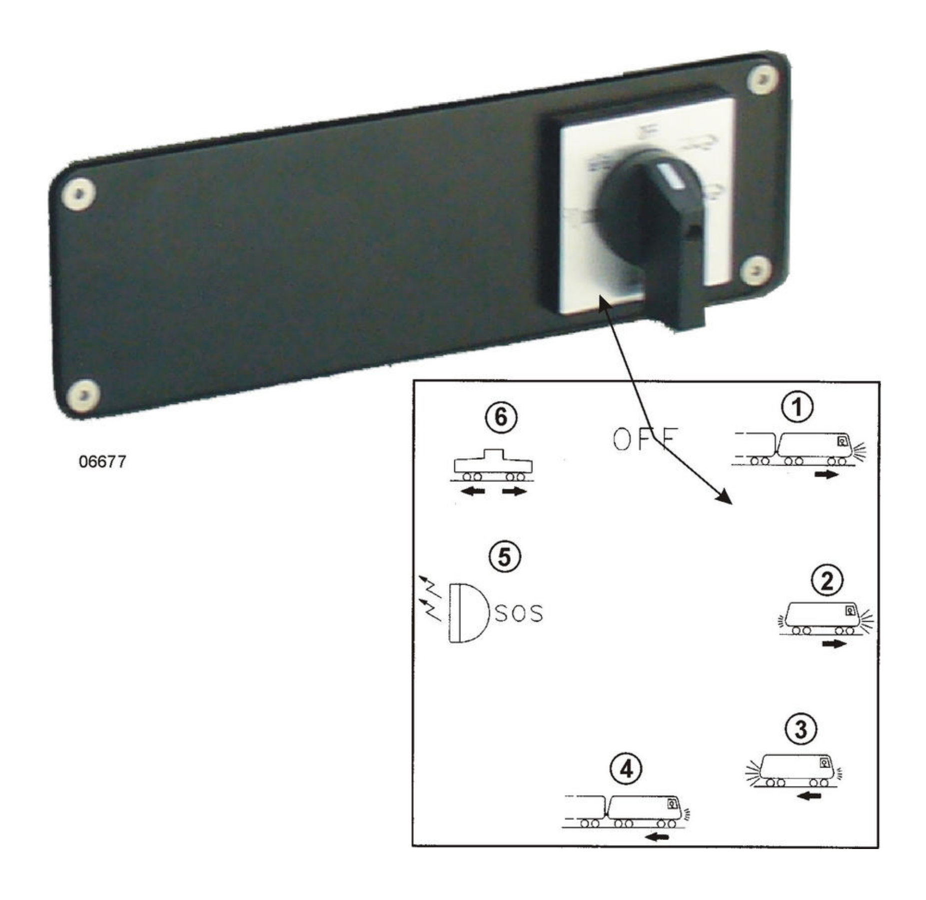


Figura 2-23. Panel 11 - Panel mandos varios lado derecho.

2.4.12. MANDOS Y APARATOS EN EL INTERIOR DEL PUPITRE

Figura 2-24.

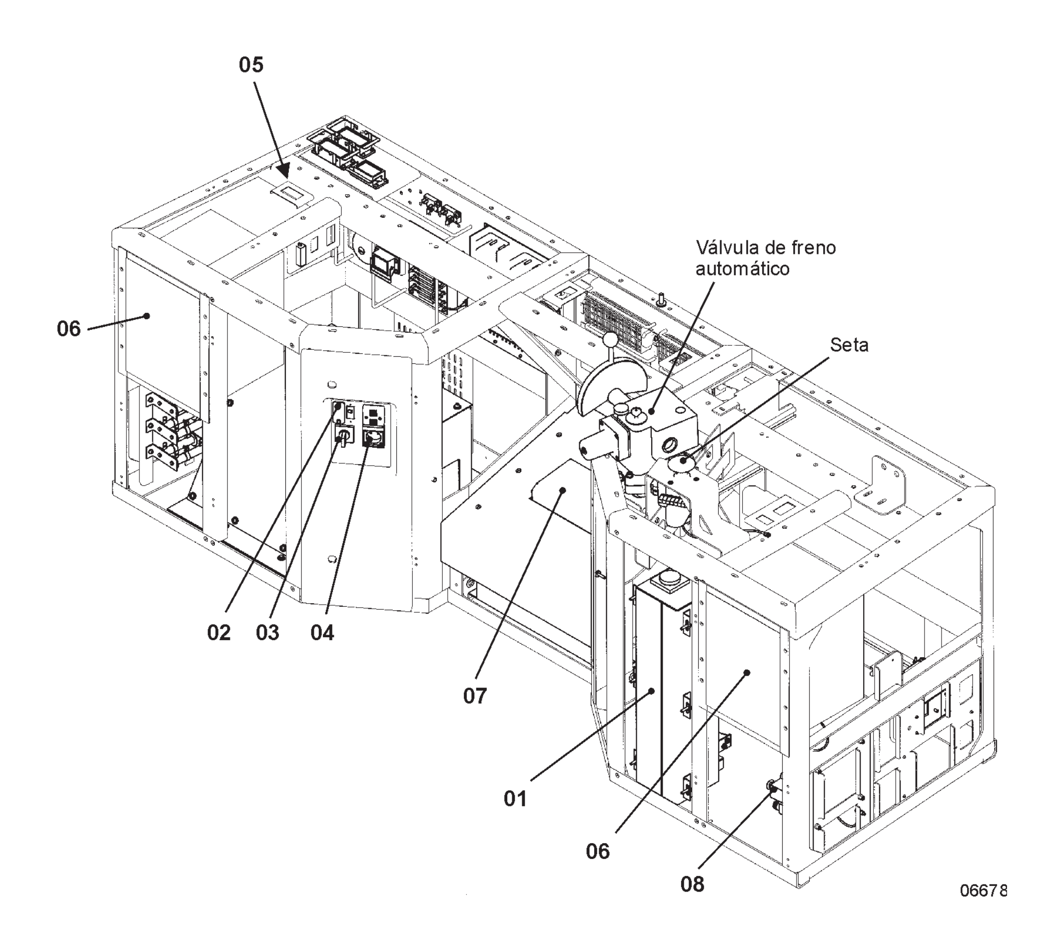


Figura 2-24. Mandos en el interior del pupitre.

En la parte inferior de la encimera del pupitre, accesible desde las puertas inferiores del pupitre, se encuentran situados los siguientes aparatos y mandos, que debe conocer el maquinista:

1. **Equipo lavaparabrisas.**

   Formado por el depósito de agua y la motobomba que impulsa el agua del depósito al cristal frontal.

2. **Disyuntor de FRENO DINAMICO.**

   Debe estar cerrado para poder controlar el freno dinámico. Protege el reostato del mando de freno dinámico.

3. **Selector de faros.**

   Permite seleccionar el funcionamiento de los dos faros. Tiene 3 posiciones:

   - Posición 1: Faro 1 seleccionado.
   - Posición 2: Faro 2 seleccionado.
   - Posición 3: Faro 1 y 2 seleccionados.

4. **Toma de corriente de 74 Vcc.**

   Para trabajos de mantenimiento o ensayos.

5. **Timbre de alarma.**

   Señal acústica de alarma que se activa cuando se producen ciertos fallos en el funcionamiento de la locomotora y cuando se detecta un posible incendio, para alertar al maquinista.

6. **Calefactores de cabina.**

7. **Reposapies ajustable.**

8. **Panel auxiliar neumático (panel de bocinas).**

   Contiene las electroválvulas y grifos de aislamiento de las dos bocinas.

2.5. PANEL DE FRENO

Ver figura 2-25.

Está situado en el bastidor neumático de la locomotora, detrás de la cabina 1.

NOTA

La abreviación que aparece entre paréntesis en la designación (por ejemplo B7.1), corresponde a la posición indicada sobre el esquema neumático de la Sección 6.

Los aparatos situados en este panel son los siguientes:

APARATO		DESCRIPCIÓN
B02/1	Módulo válvula relé bogie 1	Alimentan los cilindros de freno del bogie 1 con un gran caudal en función de la presión de pilotaje (procedente del distribuidor en función de la variación de la presión en la TFA)
B02/1.4	Grifo de aislamiento freno servicio bogie 1	En caso de que falle el afloje total o que exista una fuga neumática en cilindros de freno del Bogie 1, este grifo aísla y vacia totalmente los cilindros de freno del bogie 1.
B02/2	Módulo válvula relé bogie 2	Alimentan los cilindros de freno del bogie 2 con un gran caudal en función de la presión de pilotaje (procedente del distribuidor en función de la variación de la presión en la TFA)
B02/2.4	Grifo de aislamiento freno servicio bogie 2	En caso de que falle el afloje total o que exista una fuga neumática en cilindros de freno del Bogie 2, este grifo aísla y vacia totalmente los cilindros de freno del bogie 1.
B04	Distribuidor	Tiene la función de controlar el freno de la locomotora, frenando o aflojando en función de lo solicitado por el maquinista mediante variaciones de la presión del aire comprimido en la TFA (tubería de freno automático).
B04.1	Electroválvula G/P del distribuidor	Selecciona el modo de frenado: P (pasajeros) ó G (mercancias). En caso de remolcado (locomotora sin batería) el modo será el P.
B04.5 B04.6	Llave de aislamiento del distribuidor	Esta maneta permite desconectar la válvula del distribuidor
B03	Módulo freno de estacionamiento	Aplica / afloja el freno de estacionamiento en función de la orden del conmutador del pupitre. Su control se realiza mediante una electroválvula biestable (B03.1)

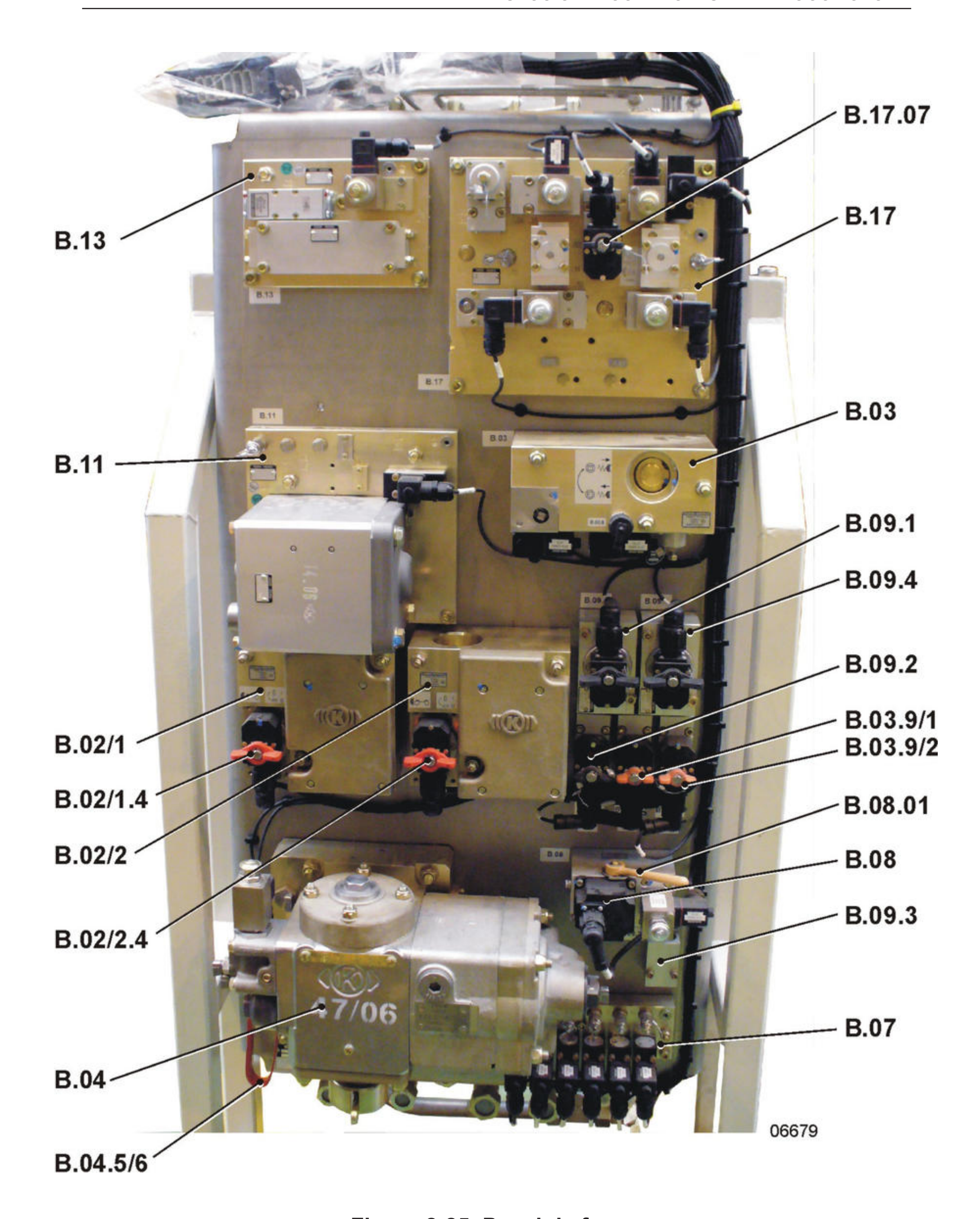


Figura 2-25. Panel de freno.

APARATO		**DESCRIPCIÓN**
B03.9/1	Grifo aislamiento freno de estacionamiento bogie 1	En caso de fuga de aire o de fallo permite aislar y vaciar completamente los cilindros de freno de estacionamiento del bogie 1. Podrán aflojarse manualmente en cada cilindro.
B03.9/2	Grifo aislamiento freno de estacionamiento bogie 2	En caso de fuga de aire o de fallo permite aislar y vaciar completamente los cilindros de freno de estacionamiento del bogie 2. Podrán aflojarse manualmente en cada cilindro.
B07	Módulo de presostatos	
B07.1/2	Presostatos cilindro de frenos Bogie 1 y 2	Estos presostatos detectarán si hay presión en los cilindros de freno de servicio de los bogies 1 y 2 (0,4 bar).
B07.3 B07.11	Presostatos freno estacionamiento	El presostato B07.3 detectará el afloje total (4,8 bar) de los cilindros de freno de estacionamiento, y el presostato B07.11 su aplicación total (0,8 bar).
B07.4	Presostato de TDP	El presostato detectará baja presión en depósitos principales (6 bar), aplicandose el freno de emergencia.
B07.5	Presostato freno de emergencia	El presostato actúa cuando la presión de la TFA cae por debajo de 2,8 bar (ejemplo en un corte de tren), aplicándose el freno de emergencia.
B17	Módulo de freno directo	Controla el afloje / aplicación del freno directo. El control se realiza con dos electroválvulas, una de llenado (B17.04) y la otra de vaciado (B17.05). El presostato B17.06 detectará cuando se aplica el freno directo (0,4 bar).
B17.07	Grifo de aislamiento del freno directo	En caso de fallo, remolque ó locomotora conducida en MU, permite aislar y mantener aflojado el freno directo.

APARATO		**DESCRIPCIÓN**
B08	Módulo SIFA	Pone a la atmosfera la TFA a través de un gran agujero cuando se aplica el freno de emergencia (desexcitación de la elctroválvula B08.3)
B08.1	Grifo de aislamiento del SIFA	Si se remolca la locomotora sin batería o en caso de fallo permite aislar la electroválvula SIFA de emergencia.
B09.1	Grifo aislamiento de depósitos principales	Este grifo aísla el depósito principal del panel de freno y de la TDP. Sólo se permite el modo de locomotora si el grifo está abierto.
B09.4	Grifo aislamiento TDP	Este grifo aísla el depósito principal de la TDP. Sólo se permite el modo locomotora si este grifo está abierto.
B09.2	Grifo aislamiento TFA	Este grifo comunica la TFA con la TDP, debe estar cerrada.
B11	Módulo de mando RH3	Controla la aplicación / aflojamiento del freno de servicio en función de lo demandado por las válvulas de freno automático de los pupitres.
B13	Módulo selector	Permite comunicar ó aislar (mediante la electroválvula B13.03) la unidad de mando RH3 con las válvulas de freno automático en el pupitre. Sólo una válvula de freno automático (la primera que sea activada) comandará la unidad de mando RH3.

2.6. EQUIPO DE ACCESORIOS DEL MOTOR DIESEL

Figura 2-26.

Situado en la capota del diesel, contiene los siguientes elementos de control:

1. **Armario eléctrico de corriente alterna.**

   Ver apartado 2.6.1.

2. **Tanque de compensación de agua.**

   Contiene el agua de refrigeración del motor diesel.

3. **Indicador del nivel de agua.**

   Indica los niveles mínimo y máximo entre los que debe estar el agua con el motor diesel en parado o marcha.

   Hay un indicador remoto en el exterior de la locomotora, a cada lado del bastidor.

4. **Boca de llenado del tanque de compensación.**

   El llenado normal se efectúa sin quitar la tapa presurizada, aplicando una manguera al tubo de llenado manteniendo abierta la válvula de llenado. Observar que no se sobrepasan los niveles indicados.

   Para el llenado del sistema vacío, consultar el Manual Descriptivo y de Conservación.

5. **Timbre alarma arranque del diesel.**

   Este timbre sonará para avisar a cualquier persona que se encuentre en la sala de máquinas, de que se va a iniciar la secuencia de arranque del motor diesel.

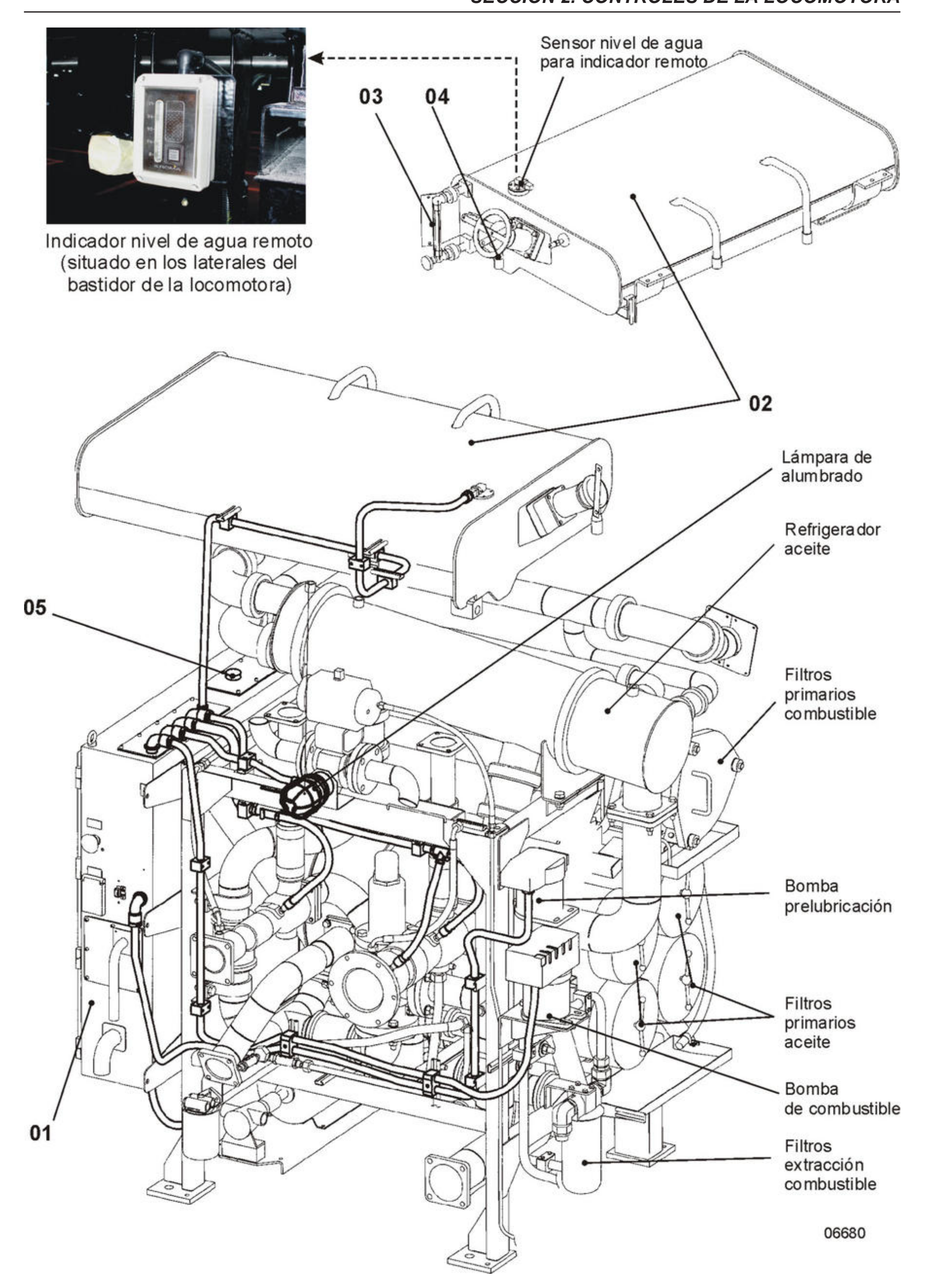


Figura 2-26. Equipo de accesorios del motor diesel

2.6.1. ARMARIO ELECTRICO DE CORRIENTE ALTERNA

Figura 2-27.

Contiene los siguientes elementos de mando y control:

1. **Fusibles de ventiladores de radiadores.**

   No debén estar fundidos para que los ventiladores funcionen.

2. **Disyuntores del sistema de protección del motor diesel contra baja temperatura (layover).**

   Deben estar conectados para que funcione el sistema de protección contra baja temperatura cuando la locomotora está parada, con el motor diesel parado. Protege los siguientes sistemas del layover:

   - Precalentamiento del circuito de refrigeración.
   - Circulación del aceite del circuito de lubricación.
   - Mantenimiento de la carga de la batería.

3. **Conmutador selector del Layover**

   Tiene tres posiciones:

   - L: 230 Vac conectados en conector izquierdo del testero.
   - OFF.
   - R: 230 Vac conectados en conector derecho del testero.
   - APU: Alimentación de 230 Vac desde el generador PANDA.

4. **Luces HG1 y HG2.**

   Se encenderán para indicar al maquinista que los precalentadores WEBASTO del sistema Layover están en funcionamiento.

5. **Pulsador parada motor diesel.**

   Al pulsarlo se parará el motor diesel.

6. **Interruptores luz AC-CAB.**

   Permite encender la lámpara que alumbra el armario y el rack del diesel.

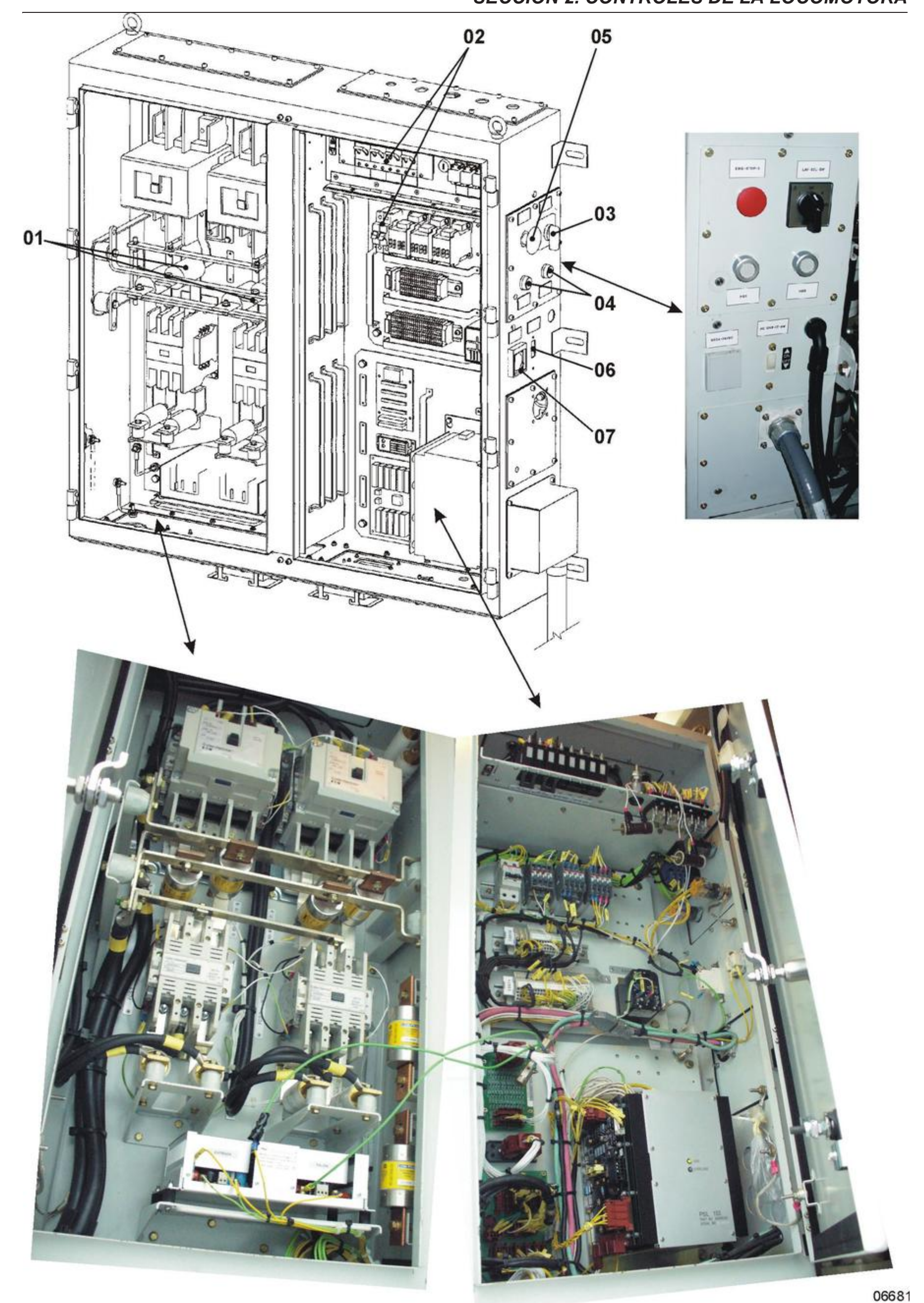


Figura 2-27. Armario eléctrico de corriente alterna.

2.7 PANELES NEUMATICOS AUXILIARES Y ELEMENTOS NEUMATICOS VARIOS MONTADOS BAJO BASTIDOR

2.7.1. PANEL AUXILIAR CONTROL COMPRESOR

Figura 2-28.

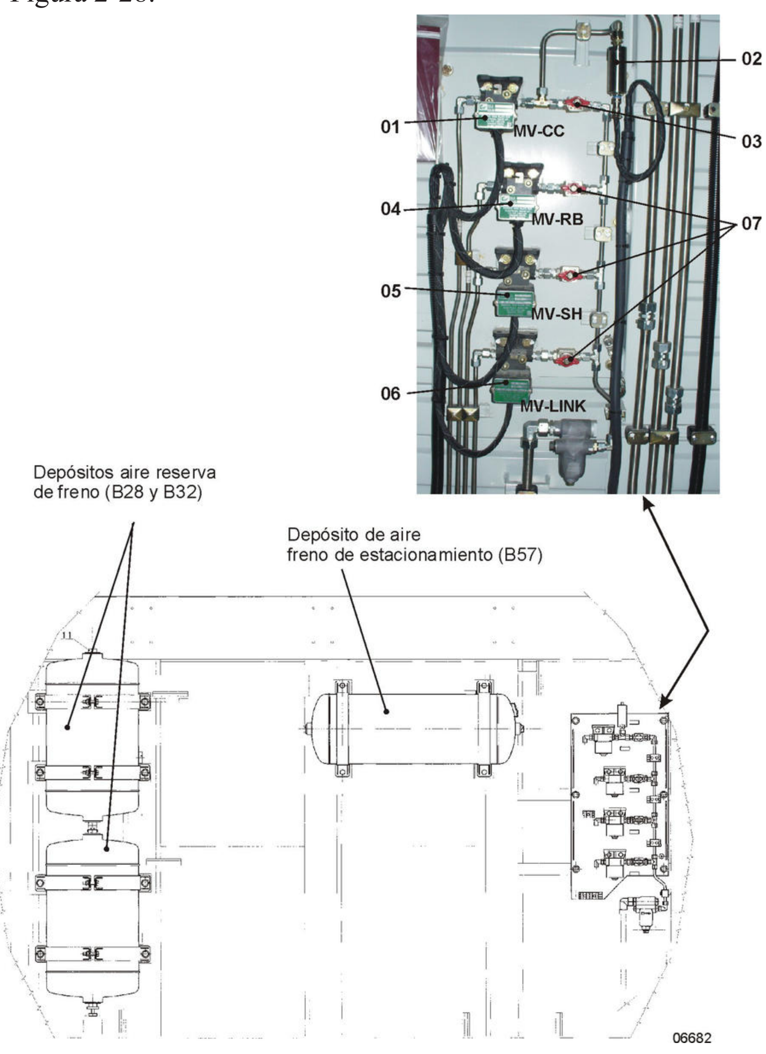


Figura 2-28. Panel control compresor.

Situado en la sala de maquinas, contiene los siguientes elementos:

1. **Electroválvula control compresor MV-CC (A21).**

   Controla la producción de aire comprimido.

   Cuando la presión en los depósitos principales alcanza 9,5 bar, es excitada, aplicando aire a la válvula de descarga del compresor, para hacer funcionar el compresor en vacio (sin comprimir aire). Por debajo de 8 bar en los depósitos principales es desexcitada, con lo que el compresor empieza a cargar.

2. **Transductor control del compresor MRPT (A10).**

   Informa al EM2000 de la presión existente en la TDP para controlar la electroválvula MV-CC con el objeto de mantener la presión de los depósitos principales entre 8 y 9,5 bar.

3. **Llave aislamiento (A9).**

   Se utiliza para aislar de los depósitos principales el panel de control del compresor y para comprobar la válvula de seguridad. Debe estar abierta.

4. **Electroválvula soplado del rádar MV-RB (B102)**

   Es accionada ciclicamente por el EM2000 para limpiar la cara frontal del rádar.

5. **Electroválvula de persianas MV-SH (B104)**

   Se utiliza para abrir / cerrar las persianas de la capota de radiadores y es controlada por el EM2000 para el control de la temperatura del agua de refrigeración del diesel.

6. **Electroválvula MV-LINK (B106)**

   Es controladado por el EM2000 para abrir el paso que comunica los dos circuitos de refrigeración (circuito diesel y circuito posenfriador del turbo), cuando la temperatura del agua en el circuito del diesel es demasiado elevada y en parado.

7. **Llaves de aislamiento (B101, B103 y B105)**

   Permite aislar la alimentación de aire desde la TDP a los circuitos de las electroválvulas MV-RB, MV-SH y MV-LINK.

2.7.2 ELEMENTOS NEUMATICOS MONTADOS BAJO BASTIDOR

Ver figura 2-29.

Bajo el bastidor de la locomotora se encuentran los siguientes elementos neumáticos prioncipales:

1. Panel auxiliar Z3 (ver 2.7.2.1).
2. Panel auxiliar Z5 (ver 2.7.2.1).
3. Depósitos principales (A7), con sistema de purga automática (A13 y A30) en el primer depósito A.7.1).
4. Secador de aire (A18).
5. Refrigerador (A6).
6. Separador de aceite (A4) con válvula de purga automática (A14).
7. Válvulas de seguridad (A5 y A12).
8. Depósito de condensados (A8).
9. Electroválvulas del equipo antibloqueo (G2).
10. Indicadores de freno de estacionamiento:
    - Color verde: Aflojado.
    - Color rojo: Aplicado.

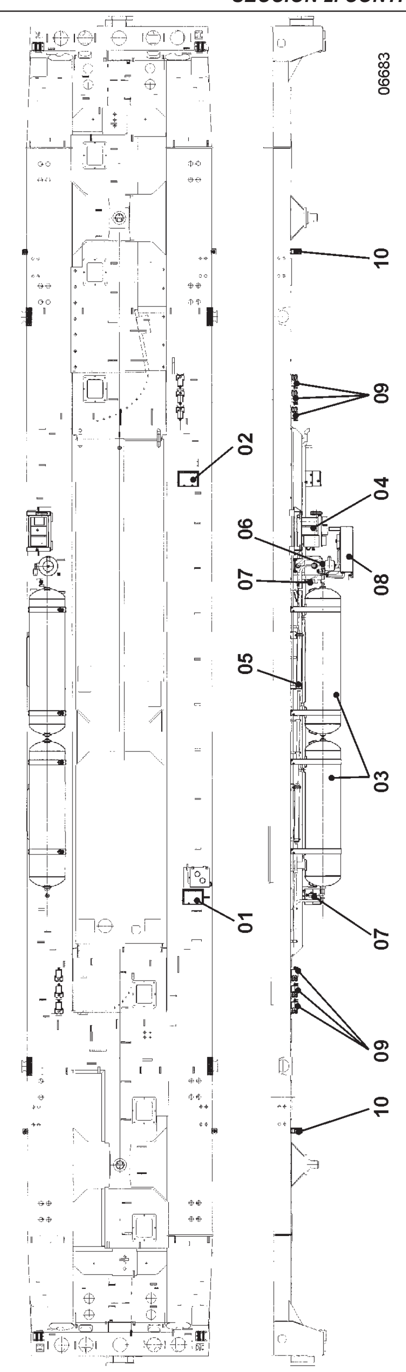


Figura 2-29. Elementos neumáticos montados bajo bastidor.

2.7.2.1 PANELES NEUMATICOS (Z3 Y Z5)

Figura 2-30.

En el panel auxiliar Z3 se encuentran las llaves de aislamiento y electroválvulas, que alimentan neumáticamente a los equipos auxiliares siguientes:

- A los areneros del bogie 1.
- Al equipo de engrase de pestaña.

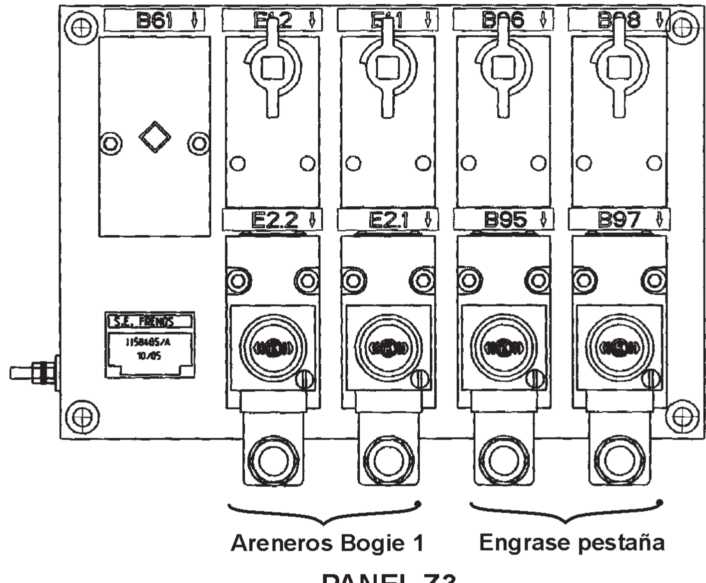
En el panel auxiliar Z5 sen encuentran la llaves de aislamiento y electroválvulas que alimentan:

- A los areneros del bogie 2.

Las llaves de aislamiento con escape cuando están cerradas permiten aislar de la TDP la alimentación de aire al equipo correspondiente en caso de avería o reparación.

Las electroválvulas dejan pasar aire al equipo que alimentan cuando son excitadas por su mando correspondiente.

En los paneles se dispone de un filtro de entrada (B61).



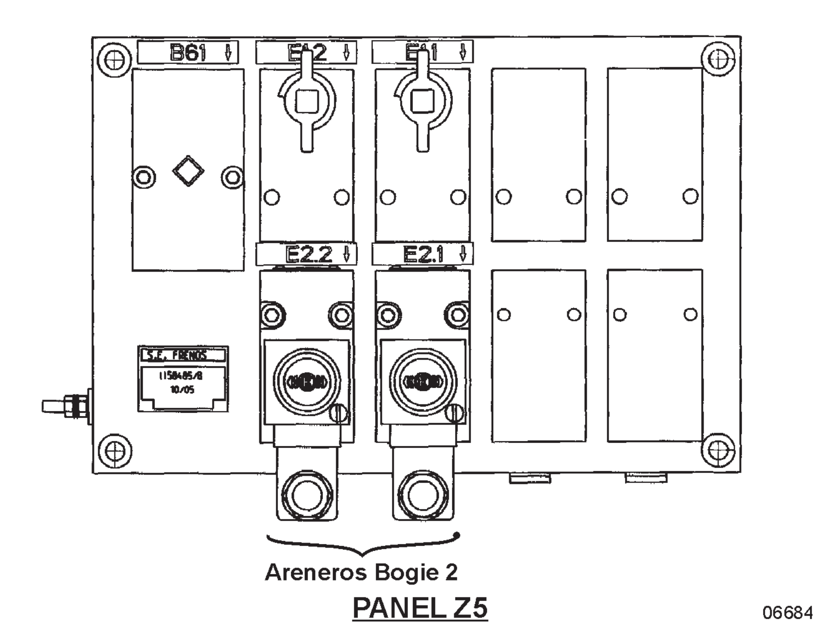


Figura 2-30. Panel control compresor.

SECCION 3. CONDUCCION

3.1. INTRODUCCION

En esta sección del manual se describen las operaciones a realizar con la locomotora desde su puesta en servicio hasta su estacionamiento, abarcando todas las situaciones de servicio, tales como arranque y parada del diesel, servicio en US, acoplamiento en UM y locomotora remolcada.

3.2. PREPARATIVOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO

A. Inspección exterior.

Revísese el exterior de la locomotora y los bogies para comprobar que:

1. No hay fugas de lubricante, combustible, agua o aire.
2. No hay piezas sueltas o que arrastren.
3. La manguera de mando múltiple esté debidamente conectada (locomotoras acopladas en MU) ó en su base de reposo).
4. Las mangueras y las llaves de acoplamiento de freno (TFA y TDP) en los testeros de las unidades estén en su posición debida.
5. Las guarniciones de freno estén en buenas condiciones.
6. Hay suficiente abastecimiento de combustible.
7. Hay suficiente arena en las cajas de los areneros.
8. Los órganos de tracción y choque de ambos testeros, están en perfecto estado.
9. Las llaves de aislamiento de los paneles auxiliares Z3 y Z5 están abiertas, figura 2-30.

10. Comprobar si está conectada la alimentación externa de 220 Vac a uno de los enchufes del testero del sistema de protección del diesel contra bajas temperaturas.

NOTA

Desconectar el sistema antes de arrancar el diesel.

B. Inspección en el armario del interruptor de batería (fig. 2-1).

Antes de subir a la locomotora debe cerrarse el interruptor de batería.

1. Cerrar el interruptor principal de la batería.

NOTA

Hay cuatro pulsadores localizados en la entrada al vestíbulo que permiten encender las luces del vestíbulo durante un tiempo temporizado.

C. Inspección en el compartimiento del motor.

Revisar:

1. Que no haya fugas en los sistemas de combustible, lubricante, agua o aire.
2. El nivel del agua en el depósito de compensación del circuito de enfriamiento del motor diesel es correcto, ver figura 2-26.
3. Las llaves de aislamiento del panel de freno deben estar abiertas, deben estar abiertas, figura 2-25, excepto la llave B09.2 que debe estar cerrada.
4. Que el compresor de aire tenga suficiente aceite lubricante, ver figura 3-1.
5. Las llaves de aislamiento del panel del compresor deben estar abiertas, figura 2-28.

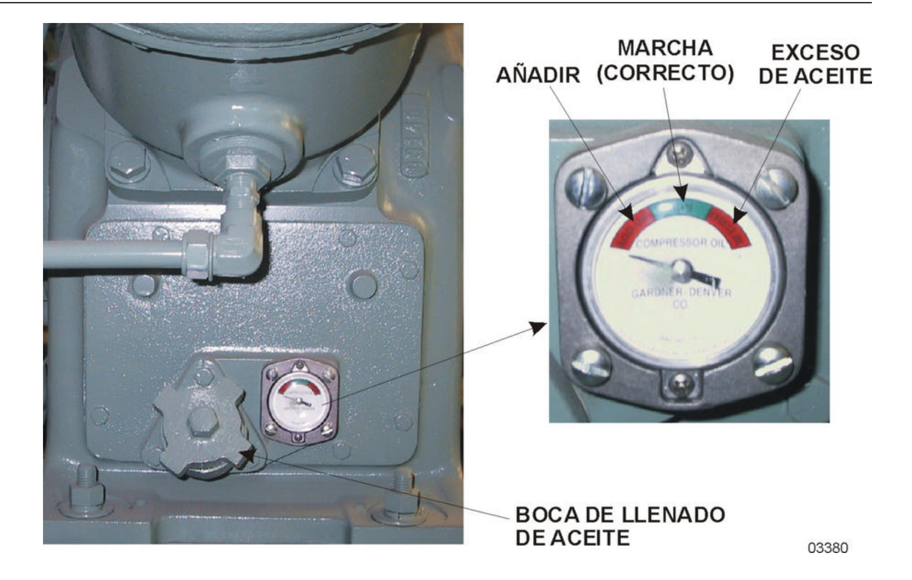


Figura 3-1. Indicador del nivel de aceite del compresor..

D. Inspección del motor diesel.

El motor diesel debe inspeccionarse antes y después de arrancarlo. Una vez hecha la inspección deben cerrarse y asegurarse todas las puertas que dan acceso al compartimiento del motor.

1. Revísese el nivel de aceite lubricante con el medidor de varilla, ver figura 3-2.

NOTA

La verificación del nivel de aceite debe hacerse con el aceite caliente, después de arrancar el motor diesel.

2. Compruébese que las tapas de la parte superior del motor, así como las tapas de inspección de la cámara de aire y del colector de aceite estén bien cerradas.

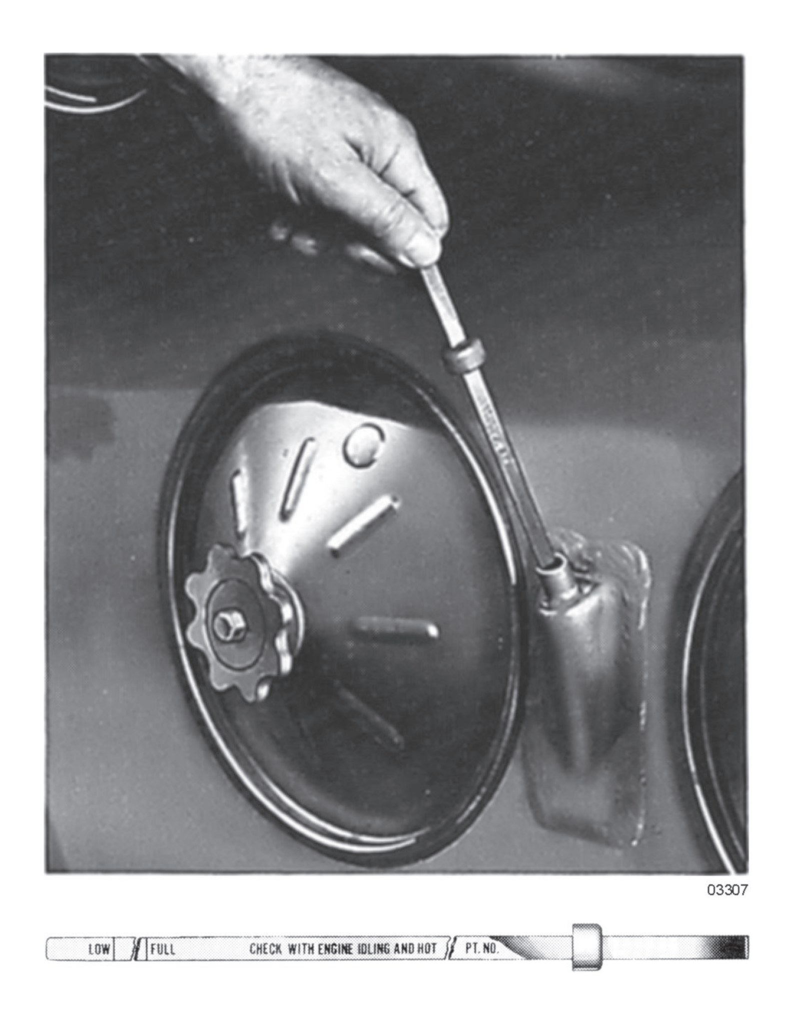


Figura 3-2. Nivel de aceite del motor diesel.

E. Inspección en los paneles del armario eléctrico.

PRECAUCION

Todas las puertas del armario eléctrico deben estar cerradas durante el funcionamiento ya que el armario eléctrico va presurizado.

Panel de disyuntores de continua, figura 2-5).

1. Todos los disyuntores deben estar cerrados (ON).

Panel de interruptores (figura 2-4).

1. Los interruptores de anulación deben estar en la posición normal de funcionamiento y precintados.
2. Colocar el conmutador de MODO DE TRACCION, en la posición correcta según el tipo de servicio que vaya a realizar la locomotora.
3. Colocar el conmutador MODO DE FRENO en la posición MERCANCIAS / PASAJEROS según el tipo de tren.
4. El PRECALENTADOR debe estar apagado antes de arrancar el diesel.

Panel de disyuntores de alterna y fusible de arranque, (ver figura 2-6

1. Todos los disyuntores del panel superior deben estar cerrados (ON).
2. El fusible de arranque debe estar instalado y en buenas condiciones,

F. Inspección en cabinas

Cabina NO HABILITADA:

1. Todos los interruptores deben de estar abiertos (posición OFF).
2. El acelerador debe estar en posición 0 (RALENTI).
3. La palanca inversora debe retirarse del combinador si estuviera colocada.
4. La palanca de freno directo debe estar en la posición de AFLOJE ó NEUTRO. Se recomienda dejar en posición de AFLOJE MAXIMO.

5. Colocar la válvula de freno automático en posición de BLOQUEO.
6. Colocar el conmutador de aislamiento en posición de MARCHA.

Cabina que va a tener el control de la locomotora HABILITADA.

1. Colocar la palanca inversora en el inversor. Se seleccionará esa cabina como la que tiene el mando, encendiéndose la luz correspondiente en el panel de luces izquierdo.
2. El inversor debe mantenerse en la posición central de 0 (NEUTRO).
3. El acelerador debe estar en su posición de 0 (RALENTI).
4. El conmutador de aislamiento debe estar en posición ARRANQUE-PARADA-AISLAMIENTO.
5. Comprobar que todas las luces de los paneles indicadores funcionan, pulsando el pulsador PRUEBA LUCES.
6. Comprobar que las luces de FRENO BOGIES 1 y 2 ANULADOS y FRENO DE ESTACIONAMIENTO BOGIES 1 Y 2 ANULADOS, en el panel izquierdo de luces (figura 2-12), están apagadas. En caso contrario, normalizar las llaves de aislamiento correspondientes en el panel de freno.
7. El interruptor de control y de la bomba de combustible debe estar en posición ON.
8. Los interruptores de campo de generador y marcha motor deben estar en posición OFF.
9. Comprobar que la seta de urgencia no esta pulsada.
10. Colocar la palanca de freno directo en posición de FRENO MAXIMO.
11. Activar la válvula de freno automático y colocar en posición de FRENO MAXIMO.

12. En el panel izquierdo de luces, comprobar que la luz de freno de estacionamiento aplicado, está encendida. En caso contrario, aplicar el freno de estacionamiento, figura 2-15.
13. Comprobar que el disyuntor de freno dinámico está cerrado (en el interior del pupitre), fig. 2-24.
14. Posición del resto de interruptores, según se requiera.
15. Observar si hay mensajes de fallo en el display del EM2000.

G. Inspección de las locomotoras conducidas (en caso de mando múltiple).

Si las locomotoras funcionan en mando múltiple, el equipo de control situado en las cabinas de las locomotoras conducidas debe revisarse y acondicionarse como sigue:

Armario del seccionador de batería:

1. El interruptor de batería debe estar cerrado.

Paneles de disyuntores:

1. Todos los disyuntores con fondo negro en las etiquetas deben estar cerrados (ON).
2. Los demás disyuntores en posición CERRADO, según se requiera.

Panel de interruptores:

1. Colocar conmutador MODO DE TRACCION en MODO MU.
2. Resto de interruptores igual que en locomotora conductora.

Panel de freno:

1. Aislar el freno directo cerrando la llave de aislamiento B17.07, ver fig. 2-25.

Pupitres del maquinista:

Los interruptores y palancas deben estar en las siguientes posiciones:

1. Los interruptores BOMBA DE COMBUSTIBLE, CAMPO GENERADOR Y MARCHA MOTOR deben estar ABIERTOS, (posición OFF).
2. El acelerador debe estar en posición de 0 (RALENTI).
3. La palanca inversora debe estar en la posición central de 0 (NEUTRO) y debe retirarse del combinador.
4. Colocar la palanca de freno directo en la posición de AFLOJE ó NEUTRO (no ocurre nada porque el freno directo ha sido anulado).
5. Colocar la válvula de freno automático en posición de BLOQUEO.
6. Colocar el conmutador de aislamiento en posición ARRANQUE - PARADA - AISLAMIENTO.

3.2.1. SISTEMAS DE SEGURIDAD

Equipo Hombre Muerto

1. El interruptor de anulación del Hombre Muerto (anulación SIFA) debe estar en posición ON (no anulado), ver figura 2-4.

Equipo ASFA.

1. Poner en funcionamiento el equipo ASFA.
    - Colocar el conmutador selector del tipo de tren en la posición correcta según el servicio que se vaya a realizar.
    - Conectar el interruptor principal del ASFA.

Equipo taquimétrico TELOC

- Comprobar que no hay fallo del equipo (luz AVERIA REGISTRADOR apagada en panel de luces derecho del pupitre).

Extintores

Comprobar que los extintores están en su lugar y en perfecto estado (comprobar fecha de caducidad).

3.3. PROCEDIMIENTO PARA ARRANCAR EL MOTOR DIESEL

PRECAUCIÓN

Si la temperatura del agua del motor está por debajo de 10ºC, el motor debe precalentarse antes de arrancarlo.

Antes de intentar el arranque de un motor que haya estado parado más de 48 horas, se deberá realizar un proceso de prelubricación.

El motor diesel de cada locomotora puede arrancarse después de hacer las inspecciones que preceden, y si no hay algo que lo impida, en la forma siguiente:

1. Asegúrese que en la cabina habilitada, el conmutador de aislamiento esté en posición de ARRANQUE.
2. Asegúrese que en los paneles de disyuntores, todos los disyuntores de la zona negra están conectados (ON).
3. Asegúrese que en el pupitre de mando los interruptores de campo generador y marcha motor están abiertos (OFF) y el interruptor de control y bomba de combustible cerrado (ON).
4. Presionar e inmediatamente soltar, el pulsador ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL localizado en el pupitre, ver figura 2-15.

NOTA

Antes de que arranque el motor diesel, sonará un timbre de alarma situado al lado del motor, para avisar que el motor va a arrancar.

Se iniciará la secuencia de cebado de combustible y posterior arranque del motor diesel.

La secuencia de arranque puede ser abortada en cualquier momento, presionando el pulsador de parada del motor diesel.

NOTA

Si el motor no arranca después de unos 20 segundos, esperar 2 minutos, para permitir que se enfríen los motores de arranque, antes de volver a intentar el arranque del motor diesel.

PRECAUCION

No utilice el sistema de arranque del motor diesel durante cortos y repetidos intervalos con el fin de girarlo.

NOTA

Si se funde el fusible de arranque (aparecerá el mensaje "NO ARRANQUE - FUSIBLE FUNDIDO O NO PUESTO" en el display durante 60 segundos), o el motor falla en el arranque, abrir las válvulas de prueba de los cilindros y comprobar si se observa alguna fuga antes de hacer otro intento de arranque.

PRECAUCION

L a locomotora es equipada con un fusible de 400 A. No utilizar un fusible de un amperaje distinto. Debido a la alta corriente por los motores de arranque, no quitar o instalar el fusible durante el ciclo de arranque.

5. Observar si aparecen mensajes relacionados con el sistema de arranque, en el display del EM2000.
6. Cuando el motor alcance su temperatura de funcionamiento comprobar que son satisfactorias:
   a. El nivel del aceite del motor.
   b. El nivel de aceite del compresor.
7. Colocar el conmutador de aislamiento a su posición MARCHA.

3.4. PROCEDIMIENTOS PARA PARAR EL MOTOR DIESEL

NOTA

Cuando se para el motor en tiempo frío, téngase presente las precauciones necesarias para evitar la congelación (ver apartado 3.18.1).

Hay tres maneras de parar el motor diesel:

1. Oprimiendo el pulsador de parada del diesel en el pupitre. Cuando la locomotora está desarrollando potencia, el acelerador debe moverse primero a su posición de RALENTI y luego debe moverse el conmutador de aislamiento a su posición de ARRANQUE - AISLAMIENTO. Una vez hecho esto, puede oprimirse el botón de parar. Puesto que la reacción es instantánea, no es preciso mantenerlo oprimido más de un segundo.
2. Oprimiendo el pulsador de parada MU (mando múltiple) en el pupitre. Se pararán también los motores de todas las unidades conducidas de la composición, cuyo conmutador de aislamiento este en la posición MARCHA.
3. Actuando sobre cualquiera de los tres pulsadores de emergencia, situados uno en el armario AC del bastidor de accesorios del diesel y los otros dos uno en cada costado de la locomotora.

3.5. PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR EL MOVIMIENTO DE LA LOCOMOTORA

Antes de que la locomotora empiece a desplazarse por sus propios medios, es preciso comprobar cuidadosamente los siguientes puntos:

1. Comprobar que la presión de aire de los depósitos principales está por encima de la presión mínima (6 bares). De lo contrario estará aplicado el freno de emergencia.
2. Comprobar que los frenos responden correctamente según se indica en el apartado 3.16 «Frenado neumático».
3. Asegurarse que el interruptor de aislamiento está en la posición de MARCHA en las dos cabinas. En caso contrario no se podrá aplicar potencia.
4. Aflojar el freno de estacionamiento. Observar que se apaga la luz de freno de estacionamiento aplicado en el panel de luces del pupitre.

ATENCION

Es aconsejable que la temperatura del agua del motor esté a la temperatura normal de funcionamiento (apróx. 55º C), antes de aplicar plena potencia al motor.

3.6. CONDUCCION DE LA LOCOMOTORA SOLA

Una vez arrancado el motor diesel, y tras haber realizado las comprobaciones anteriormente descritas, se pondrá en marcha la locomotora de la manera siguiente:

1. Cerrar (posición ON) los interruptores: “MARCHA MOTOR” y “CAMPO DEL GENERADOR”.
2. Encender los faros y luces de señalización, según se requiera.
3. Colocar el inversor en la posición deseada de marcha adelante o marcha atrás.

NOTA

El dispositivo de vigilancia de Hombre Muerto quedará activado.

4. Aflojar el freno neumático.
   - Freno automático (Válvula de freno automático en posición de AFLOJE).
   - Freno directo (Manipulador en posición de AFLOJE hasta aflojar el freno completamente).
5. Pasar el acelerador a las posiciones 1, 2 ó 3, según la velocidad a la que se desee mover la locomotora.

NOTA

La respuesta de la locomotora al movimiento de la palanca es casi inmediata. No hay retraso en el aumento de potencia.

6. La utilización del equipo de vigilancia (H.M.) se realizará según lo especificado en el apartado 1.8.1.
7. La utilización del equipo ASFA se realizará según lo especificado en el “Reglamento General de Circulación”.
8. Antes de parar, el acelerador deberá estar en la posición “RALENTI”.
9. Sólo cuando la locomotora esté totalmente detenida se podrá accionar la palanca de inversión para modificar el sentido de la marcha. En caso contrario el sistema de control impedirá que

se realice el cambio del sentido de marcha, hasta que la locomotora este completamente parada.

3.6.1. CAMBIO DE CABINA

Cuando el maquinista desea cambiar el mando de una cabina a la otra de la misma locomotora, deberá realizar las siguientes operaciones:

Cabina que queda sin control.

1. Aplicar el freno automático del tren a FRENO MAXIMO
2. Desactivar la válvula de freno automático.
3. Colocar la palanca de freno directo en posición AFLOJE ó NEUTRO. Se recomienda dejar en AFLOJE MAXIMO.
4. Poner la palanca inversora en NEUTRO y retirarla para deshabilitar la cabina y bloquear el combinador.

   Se aplicará automáticamente el freno directo.
5. Todos los interruptores del pupitre del maquinista se dejarán abiertos (OFF). Asegurarse que quedan abiertos los interruptores "CONTROL y BOMBA COMBUSTIBLE", "CAMPO GENERADOR" y "MARCHA MOTOR".

   NOTA

   Si no se desea que el motor diesel se pare al realizar esta operación, debe cerrarse en la cabina directriz el interruptor "CONTROL y BOMBA DE COMBUSTIBLE" antes de abrirlo en la cabina que queda sin control.
6. Aplicar el freno de estacionamiento.

Cabina que pasa a ser habilitada.

1. Asegurarse que en el pupitre del maquinista la palanca del acelerador está en "RALENTI" y el interruptor "CAMPO GENERADOR" está abierto (OFF).
2. Colocar la palanca inversora. Se habilitará la cabina.
3. Activar la válvula de freno automático para tener el control del freno automático desde esta cabina.

4. Colocar el conmutador de faros y luces de señalización en la posición correcta. Resto de interruptores según se requiera.
5. Cerrar los interruptores de “MARCHA MOTOR”, “CAMPO GENERADOR” y "CONTROL Y BOMBA COMBUSTIBLE".
6. Aflojar el freno de estacionamiento.
7. Aflojar los frenos antes de traccionar ó de que la velocidad sea superior a 5Km/h.
   - Freno directo.
   - Freno automático.

3.7. ACOPLAMIENTO DE LOCOMOTORAS PARA MANDO MULTIPLE

Para el acoplamiento de locomotoras entre sí, a fin de funcionar en mando múltiple, se seguirán las siguientes instrucciones:

1. Juntar los topes de forma que queden ligeramente comprimidos, colocar la brida del tensor de la locomotora que circula en 2º lugar en el gancho de la locomotora que circula en 1er lugar, apretar el tensor de forma que los topes queden ligeramente presionados.
2. Disponer los mandos de las cabinas como se ha descrito en párrafos anteriores.
3. Realizar las inspecciones en tierra, en la sala de máquinas y del motor, como se ha explicado en párrafos anteriores.
4. Colocar el cable de control de MM entre las locomotoras.
5. Conectar los semiacoplamientos de la tubería de aire para los frenos (TFA y TDP), entre las locomotoras.
6. Abrir las llaves de paso de aire de los testeros de ambas locomotoras.
7. Se realizará a continuación una aplicación del freno automático para comprobar que funcionan en cada locomotora. Se aflojarán a continuación para comprobar que todos los frenos vuelven a su posición inicial.

NOTA

El freno automático será solamente controlado desde la locomotora conductora. En las otras locomotoras acopladas las válvulas de freno automático deberán estar desactivadas. Se podrá aplicar freno de emergencia a través de las válvulas de urgencia en el pupitre.

La siguiente tabla indica la disposición de mandos, interruptores y otros elementos en la locomotora conductora y la conducida en mando múltiple:

	CONDUCTORA	**CONDUCIDA**
ASFA	Conectado	Desconectado
IS	Marcha	Marcha
Interruptores (fig. 2-15)	on, on, on	off, off, off
Freno estacionamiento	Aflojado / apretado	Aflojado
Mando inversor	Adelante / atrás	Retirado
Freno directo	Aflojado / Apretado	Anulado
Válvula freno automático	Activada	Bloqueada

3.7.1. ARRANQUE DE LOS MOTORES DIESEL DE LAS LOCOMOTORAS CONDUCIDAS

Los motores de las locomotoras conducidas se arrancan de la misma forma que el de la locomotora conductora.

3.7.2. APLICACION DE TENSION A LAS LOCOMOTORAS

Una vez realizado el acoplamiento de las locomotoras según los puntos anteriores, todas las locomotoras se comportarán de forma sincronizada, respondiendo a las ordenes dadas desde la cabina de la locomotoras conductora de cabeza, tanto las funciones de tracción, como de freno dinámico se establecerán como si de una sola locomotora se tratase.

3.7.3. COMPATIBILIDAD DEL ACOPLAMIENTO EN MANDO MULTIPLE

Aunque en este manual se contempla exclusivamente la operación de las locomotoras Euro 4000, estas locomotoras pueden ser acopladas en MANDO MÚLTIPLE con las siguientes series de locomotoras que circulan por la red de ancho 1668 controlada por ADIF con tecnología de tracción EMD:

- Locomotora GM 26 T (Serie 333.0, 1 y 2 de RENFE)
- Locomotora J16 CWW/AC (Serie 319.2, 3 y 4 de RENFE o adif)
- Locomotora SW 1001/AC (Serie 310 de RENFE)

Para realizar el acople en MM con alguna de estas series de locomotoras, es preciso realizar en las mismas las operaciones que en sus manuales se establezcan, por lo que para poder realizar un servicio en MM con estas locomotoras es preciso que el personal de conducción tenga la correspondiente habilitación/adaptación a ambos tipos de locomotoras.

3.7.4. CAMBIO DE MANDO DE UNA LOCOMOTORA A OTRA EN MANDO MULTIPLE

Cuando la composición tiene dos o más locomotoras provistas de mandos se deberán realizar las siguientes operaciones para cambiar el mando de una a otra:

Locomotora que queda sin control:

1. Poner el acelerador en ralentí.
2. Aplicar el freno automático del tren: FRENO MAXIMO.
3. Desactivar la válvula de freno automático.
4. Colocar la palanca del freno directo en posición AFLOJE ó NEUTRO. Se recomienda dejar en AFLOJE MAXIMO.
5. Poner la palanca inversora en NEUTRO y retirarla, para deshabilitar la cabina y bloquear el combinador.

   Se aplicará el freno directo.

6. Asegurarse que quedan abiertos los interruptores “CONTROL y BOMBA DE COMBUSTIBLE”, “CAMPO GENERADOR” y “MARCHA MOTOR”.

NOTA

Si no se desea que el motor diesel se pare al realizar esta operación, debe cerrarse, en la locomotora que pasa a conductora, el interruptor “CONTROL Y BOMBA DE COMBUSTIBLE”, antes de abrirlo en la locomotora que queda sin control.

7. Colocar el conmutador de faros y los interruptores de luces de señalización de forma correcta. El resto de interruptores se dejarán abiertos (OFF).
8. El interruptor de aislamiento quedará en posición de “MARCHA” en las dos cabinas.
9. Aflojar el freno de estacionamiento.
10. Desconectar el equipo ASFA.
11. En el panel de freno anular el freno directo mediante su llave de aislamiento B17.07.
12. Terminadas las operaciones anteriores, dirigirse a la cabina de la nueva locomotora conductora.

Locomotora que pasa a conductora:

1. Conectar el equipo ASFA.
2. Normalizar el freno directo, abriendo la llave B17.07 en el panel de freno.
3. Asegurarse que en el pupitre del maquinista, la palanca del acelerador está en “RALENTI” y el interruptor de “CAMPO DE GENERADOR” está abierto (OFF).
4. Colocar la palanca inversora para habilitar la cabina.
5. Colocar el conmutador de faros y luces de señalización en la posición adecuada. Resto de interruptores según se requiera.

6. En el pupitre del maquinista cerrar los interruptores de "MARCHA MOTOR", "CAMPO GENERADOR" y CONTROL Y BOMBA DE COMBUSTIBLE.
7. Aflojar el freno antes de traccionar ó de que la V > 5 Km/h.
   - Freno directo.
   - Freno automático.

3.8. ACOPLAMIENTO DE LA LOCOMOTORA AL TREN

Este acoplamiento deberá hacerse con las mismas precauciones que el acoplamiento entre locomotoras. Se realizará según lo expuesto en el cuaderno 18 ENGANCHES Y DESENGANCHES DEL MANUAL DE CIRCULACIÓN DEL RGC:

1. Conectar los semiacoplamientos de las tuberías de aire para los frenos.
2. Abrir los grifos del testero para dar paso de aire hacia el tren.
3. Cargar las tuberías de aire del tren, según se indica en el apartado 3.8.1 siguiente.

3.8.1. CARGA DEL FRENO DEL TREN

Para cargar el freno del tren:

1. Activar la válvula de freno automático.
2. Colocarla en posición de AFLOJE.
3. Observar en los manómetros, la presión de la TDP y de la TFA.

   Con el tren parado (V < 5 Km/h) el lazo de emergencia estará cerrado, aunque la presión de la TFA sea inferior a 2,8 bar, para permitir la carga de la tubería de freno.

   Si la presión en depósitos principales cae por debajo de 8 bares el motor diesel se acelerará automáticamente y aparecerá el siguiente mensaje en el display:

   AUMENTO DE VELOCIDAD DEL MOTOR DIESEL - PRESION DE AIRE BAJA.

3.8.2. PUESTA EN MARCHA DEL TREN

Una vez que el tren está listo para marchar, el método general recomendado es el siguiente:

1. Mover la palanca inversora a la posición deseada bien en marcha adelante o en marcha atrás.

NOTA

Cuando la velocidad sea superior a 6,5 Km/h el cambio del sentido de marcha será ignorado y aparecerá un mensaje en el display.

2. Cerrar (posición ON) los interruptores “MARCHA MOTOR” y “CAMPO GENERADOR”.
3. Aflojar el freno de estacionamiento.
4. Aflojar el freno neumático:
    - Freno directo (manipulador en AFLOJE MAXIMO).
    - Freno automático (válvula freno automático en AFLOJE hasta aflojar el tren completamente)

NOTA

Si el tren se encuentra en una rampa y este se marcha hacia atrás cuando aflojamos el freno neumático, se podrá mantener el freno automático ó el directo aplicado y acelerar al mismo tiempo, hasta una velocidad de 5 Km/h. A partir de esta velocidad se producirá el corte de la tracción si no hemos aflojado el freno automático y el directo.

5. Desplazar el acelerador a la posición requerida para iniciar el movimiento del tren.

NOTA

El control de patinaje Super Series, característico de estas locomotoras, permite maximizar el esfuerzo de tracción de la locomotora en condiciones de baja adherencia ruedas-rail.

3.9. CORTE DE TRACCION AL APLICAR EL FRENO NEUMATICO

No es posible traccionar a la vez que se hace uso del freno automático en las condiciones siguientes:

- Freno automático aplicado cuando V > 5 Km/h.
    - Se corta la tracción cuando la presión de la TFA < 4,5 bar.
    - Se recupera la tracción cuando la presión de la TFA > 4,8 bar.
- Freno directo aplicado cuando V > 5 Km/h.
- Freno de emergencia aplicado.

PRECAUCION

No mantener el tren parado en una rampa con el freno directo aplicado y el acelerador en posición de desarrollar potencia. Es posible que ocurran graves averías en los motores de tracción.

3.10. PASO POR VIAS INUNDADAS

En NINGUN CASO podrá funcionar la locomotora con una profundidad de agua tal que alcance la parte inferior de los motores de tracción. Un nivel de agua mayor a 100 mm. por encima de los raíles puede averiar los motores de tracción.

Siempre que sea preciso cruzar zonas con agua sobre las vías, se tomarán toda clase de precauciones y se marchará a velocidad lenta.

3.11. SISTEMA DE CONTROL DE RUEDA

El sistema de control de rueda consiste en el sistema Super-Serie y el sistema antipatinaje.

1. El sistema Super-Serie permite que la velocidad de giro de la rueda sea ligeramente superior a la velocidad de la locomotora, es decir, permite un cierto patinaje de las ruedas. El sistema regula el valor de patinaje permitido para maximizar el esfuerzo de tracción.
2. El sistema antipatinaje únicamente actúa durante el arranque, (por debajo de 2,4 Km/h), funcionamiento en freno dinámico y cuando falla la regulación Super-Serie. Este sistema actúa para corregir un patinaje cuando es detectado.

El funcionamiento Super-Serie actúa siempre durante la tracción, por encima de 2,4 Km/h, excepto si este falla por alguna causa, en cuyo caso actúa el sistema antipatinaje.

Los sistemas Super-Serie y antipatinaje accionan automáticamente el arenado cuando disminuye la adherencia rueda-carril.

Dependiendo del grado de patinaje, la luz de patinaje situada en el pupitre, puede encenderse y apagarse. Otras condiciones, algunas de las cuales son anormales y posiblemente peligrosas, pueden causar que la luz de patinaje parpadee constantemente o que permanezca encendida fijamente. Ver apartado siguiente.

3.11.1. INDICACIONES DE PATINAJE

Cinco condiciones diferentes, pueden causar que la luz de patinaje se encienda. Dos de las condiciones, RUEDA MOTRIZ BLOQUEADA Y PIÑON SUELTO o MOTOR DE TRACCION BLOQUEADO, son anormales y posiblemente peligrosas; por ello requieren una atención y acción inmediata por el personal de conducción. Las otras tres condiciones, PATINAJE DE RUEDA EN ARRANQUE, PATINAJE DE RUEDA EN FRENO DINAMICO y SOBREVELOCIDAD DE RUEDA, no requieren acción inmediata del personal de conducción. A continuación se describen con más detalle las cinco condiciones anteriores.

1. RUEDA MOTRIZ BLOQUEADA.

Cuando el computador detecta un bloqueo de rueda, se encenderá la luz de patinaje permanentemente y se dejara de aplicar potencia. El computador visualizará en la pantalla del display el mensaje RUEDAS EJE # BLOQUEADAS. Si no se reduce la posición del acelerador a IDLE (ralentí), el sistema de control ciclará la potencia del generador principal y la indicación luminosa. Téngase en cuenta que en acoplamiento con mando múltiple la luz de patinaje es intercomunicada, pero el mensaje del display no.

ADVERTENCIA

Si un bloqueo de rueda es detectado, proceder como se indica en el apartado 5.3 de la sección 5 de este manual.

2. PIÑON SUELTO.

Si el computador detecta esta situación enciende la luz de patinaje intermitentemente (3 segundos ON y 3 segundos OFF) y aparece en la pantalla del display el mensaje POSIBLE PIÑON SUELTO/ VOLTAGE LIMITADO PARA COMPROBACION.

La luz permanecerá intermitente mientras el computador comprueba el fallo sospechado. En este periodo de comprobación, que requiere hasta 4 minutos, se aplica un nivel de potencia bajo a los motores de tracción.

Si el computador verifica que no existe esta condición de fallo, restablecerá el funcionamiento normal de la locomotora, apagara la luz de patinaje y cancelara el mensaje del display.

Si por el contrario, el computador verifica que existe el fallo de piñon suelto, cortara la potencia hasta que el fallo sea reseteado y se visualizará en el display el mensaje PIÑON SUELTO EN MOTOR DE TRACCION #. La luz de patinaje continuara intermitente.

En acoplamiento con mando múltiple la luz de patinaje está intercomunicada pero el mensaje del display no.

ADVERTENCIA

Si se detecta la condición de PIÑON SUELTO, proceder como se indica en el apartado 5.3 de la sección 5 de este manual.

3. PATINAJE EN ARRANQUE.

Mientras se arranca un tren si las condiciones de la vía no son buenas, normalmente esta luz dará destellos intermitentes, indicando el correcto funcionamiento del sistema antipatinaje, reduciendo potencia y aplicando arena si es necesario. Como el control de patinaje de ruedas es automático, no será necesario reducir la palanca del acelerador a menos que el patinaje sea continuo.

4. DESLIZAMIENTO DE LA RUEDA EN FRENO DINAMICO.

Durante el funcionamiento en freno dinámico, destellos intermitentes de la luz de patinaje indican el normal funcionamiento del sistema de control antipatinaje, reduciendo potencia de frenado y aplicando arena si es necesario.

5. SOBREVELOCIDAD DE RUEDA.

Cuando el computador detecta esta situación, encenderá la luz de patinaje intermitentemente (3 segundos ON y 3 segundos OFF) y visualizará en el display el mensaje SOBREVELOCIDAD DE RUEDA. Para corregir esta condición, que puede ser debida a un patinaje simultáneo de todas las ruedas, el computador regulara la salida del generador principal. Cuando se recupere la velocidad el computador apagara la luz de patinaje y cancelará el mensaje del display.

3.12. SECCIONAMIENTO DE UN MOTOR DE TRACCION

Si se procede al seccionamiento de un motor de tracción (procedimiento indicado en la Sección 4), observar la siguiente precaución.

PRECAUCION

Antes de continuar la marcha deberá moverse lentamente la locomotora con el motor de tracción seccionado, ASEGURANDOSE ABSOLUTAMENTE QUE TODOS SUS EJES GIRAN LIBREMENTE Y QUE NO SE OYEN RUIDOS EXTRAÑOS EN LOS MOTORES DE TRACCION Y REDUCTORES.

3.13. LIMITE DE VELOCIDAD DE LA LOCOMOTORA

La máxima velocidad a la que la locomotora puede marchar con seguridad depende de su relación de engranajes del reductor. En esta locomotora la velocidad máxima es de 120 Km/hora.

La velocidad máxima de la locomotora viene impuesta por el número de revoluciones máximo a que puede girar el inducido del motor de tracción. Si se rebasa esta velocidad máxima se pueden producir serias averías en los motores de tracción.

3.13.1 PROTECCION CONTRA SOBREVELOCIDAD

Ver apartado 1.8.5 de este manual.

3.14. FUNCIONAMIENTO CON DIVERSAS RELACIONES DE ENGRANAJES

Si las diferentes locomotoras de una composición están dotadas de distintas relaciones de engranajes, la composición no deberá marchar a velocidad superior a la que se recomiende para la locomotora cuya velocidad máxima tenga el menor valor.

De la misma manera, nunca se deberá marchar a velocidad inferior a la mínima velocidad continua (o máximo amperaje de los motores en régimen continuo) de la unidad que la tenga mayor.

3.15. FRENADO DINAMICO

El frenado dinámico, resulta muy útil para aminorar la marcha de los trenes en diversas circunstancias del funcionamiento de la locomotora. Resulta de particular interés en el descenso de pendientes, ya que permite una menor utilización de los frenos neumáticos.

Debido a la relación de engranajes de que van dotadas, el máximo esfuerzo de frenado se obtiene en estas locomotoras a 41 Km/h aproximadamente. A mayores velocidades, la eficacia del frenado dinámico disminuye tanto más, cuando mayor es la velocidad. Es por ello necesario comenzar el frenado dinámico ANTES de que la velocidad sea excesiva.

Proceder de la manera siguiente para accionar el freno dinámico:

1. La palanca inversora deberá estar en la posición correspondiente al sentido de marcha del tren.
2. El acelerador deberá llevarse a “RALENTI”.
3. Colocar la palanca de Tracción/Freno dinámico en la posición “SET UP” y esperar unos 10 segundos. Esta acción establece los circuitos de freno dinámico. Se notará un ligero frenado, lo que podrá apreciarse en el amperímetro del motor de tracción.
4. Una vez establecido eléctricamente, se utiliza la palanca de freno dinámico para controlar la intensidad del freno.

5. Se puede aumentar el esfuerzo de frenado adelantando lentamente la palanca de freno dinámico hasta la posición MAX.
6. Debido a la limitación automática de la intensidad máxima de frenado, la lámpara "AVISO FRENO", situada en el pupitre de mando, raramente deberá iluminarse para indicar excesiva corriente de frenado. Si la lámpara se ilumina, deberá detenerse el movimiento de la palanca del acelerador hasta que se apague la luz.
7. Si a los pocos segundos no se apaga la lámpara de aviso llevar lentamente la palanca hacia la posición "MIN", hasta que se apague. En cuanto esto se haya logrado, se podrá avanzar de nuevo la palanca de freno dinámico para aumentar el esfuerzo de frenado.

NOTA:

El circuito de aviso de freno está conectado a la línea de intercomunicación, de forma que la indicación se obtiene en la cabina habilitada cuando se produzca un exceso de corriente de freno dinámico en cualquiera de las locomotoras. En consecuencia, cuando se enciende la luz de aviso freno operando en múltiple, sea cual sea la intensidad indicada en el amperímetro, no deberá permitirse que se mantenga encendida más de dos o tres segundos sin tomar medidas para reducir la intensidad de frenado.

8. El freno dinámico también funcionará en combinación con el freno neumático cuando se actúe sobre el manipulador de freno automático. El tren se frenará neumáticamente y la locomotora con el freno dinámico. No obstante, el freno directo debe estar TOTALMENTE AFLOJADO cuando se utilice el freno dinámico, porque en caso contrario las ruedas pueden patinar.

3.15.1. CONTROL DE PATINAJE DE RUEDAS EN FRENO DINAMICO

En freno dinámico, un patinaje se suele producir cuando la deceleración de un eje es más rápida que en los otros. Durante freno dinámico cada grupo de dos motores en serie, es conectado en para-

lelo con las resistencias de freno dinámico. Con esta disposición se ayuda a la corrección del patinaje. Al igual que en tracción el computador detecta y corrige el patinaje de ruedas durante el freno dinámico. Esta protección, mas el efecto creado por la disposición en paralelo de los motores de tracción, suministra un funcionamiento muy estable del freno dinámico. Además es empleado un circuito para protección contra la posibilidad de patinaje simultáneo de todas las ruedas, que de otra manera no puede ser detectado.

Cuando se detecta que un eje gira mas lentamente que otro, el esfuerzo de frenado de la locomotora afectada es reducido (se reduce la excitación del generador principal de la locomotora afectada) y si es necesario, automáticamente se aplica arena a los raíles. Cuando el patinaje es corregido se vuelve a aumentar el esfuerzo de frenado a su valor anterior. El arenado manual es además permitido en freno dinámico para cualquier velocidad.

3.16. FRENADO NEUMATICO

Para el control visual de las presiones existen en el panel central del pupitre los manómetros siguientes:

- Manómetro de la izquierda.

  TDP = Presión depósitos principales.

  TFA = Presión en la tubería de freno automático.

- Manómetro de la derecha.

  C1 = Presión en cilindros de freno del bogie 1.

  C2 = Presión en cilindros de freno del bogie 2.

La locomotora posee los sistemas de freno siguientes:

3.16.1. FRENO DIRECTO NEUMATICO (SOLO PARA LA LOCOMOTORA)

Permite operar sobre los frenos de la locomotora independientemente de los del tren.

Sirve para el frenado de la locomotora en circulación en solitario y a bajas velocidades, por ejemplo, en maniobras, cuando los tiempos necesarios de respuesta son cortos, así como, para sujeción del tren al liberarse el freno automático del mismo.

Este freno es accionado por medio del manipulador de freno directo situado en cada pupitre. Tiene las cinco posiciones siguientes:

- Afloje máximo: Posición estable.
- Afloje: Posición inestable.
- 0: Posición intermedia de estabilización.
- Freno: Posición inestable.
- Freno máximo: Posición estable.

Los cilíndros de freno responderán directamente a la demanda realizada por el manipulador de freno directo.

Frenar.

Situar la palanca de accionamiento de freno directo, en la posición "Frenado", hasta que se haya alcanzado el esfuerzo de frenada deseado. La presión en cilindros de freno mandada, es función del tiempo de actuación sobre la palanca en esta posición.

Aflojar.

Situar la palanca de freno directo, en su posición "Aflojamiento" hasta que, en función del tiempo, se consigue la reducción deseada en el esfuerzo de frenado, o bien, se haya alcanzado el afloje total de la locomotora.

Estabilización. (Posición intermedia).

- En la posición intermedia de la palanca de freno directo, quedará mantenida la etapa de frenada o afloje anteriormente ordenada.
- La posición de estabilización se mantendrá hasta que la palanca de freno directo se haya movido nuevamente fuera de la posición intermedia.

3.16.1.1 EQUIPO EN EL PANEL DE FRENO

Una vez el freno directo se requiere, actuará directamente a través de las válvulas relés. Los componentes del módulo de freno directo son los siguientes:

- B17.02: electroválvula de aplicación del freno directo cuando esté desexcitada
- B17.05: electroválvula de afloje del freno directo cuando se excite.
- B17.07: Llave que se utiliza para aislar el freno directo.
- B17.06: Presostato que indica si el freno directo está aplicado.

3.16.1.2 FILOSOFÍA DEL FRENO DIRECTO

El freno directo sólo se puede aplicar desde la cabina activa.

Cuando la locomotora sea remolcada con batería o sin batería, cerrar la llave de aislamiento del freno directo para evitar su aplicación.

3.16.1.3 COMO PREVENIR QUE SE DAÑEN/DESCARRILEN LOS DISCOS DE FRENO CUANDO SE APLICA INCORRECTAMENTE EL FRENO DIRECTO:

Cuando se aplica el freno directo, se aplicará el corte de tracción o incluso una emergencia, dependiendo de la velocidad de la locomotora, tal como indica la siguiente descripción:

Locomotora conductora

- Si el Maquinista aplica el freno directo y el freno directo no está aislado entonces:
  - Si la velocidad es superior a 5 km/h: la tracción se cortará y se aplicará el freno directo.
  - Si la velocidad es superior a 25 km/h Y la locomotora está acoplada a un tren Y no se ha requerido el freno automático, entonces se aplicará un freno de EMERGENCIA (para evitar el riesgo de descarrilamiento).
- Si se anula el freno directo Y se requiere el freno directo
  - Se activa una EMERGENCIA

Locomotora conducida (no cabinas activas)

- Si se aplica el freno directo Y el freno directo no se ha aislado entonces:
  - Se activará el freno de emergencia (independientemente de la velocidad de la locomotora)
- Si se aplica el freno directo Y el freno directo se ha aislado entonces:
  - No ocurre nada ya que el freno directo está aislado, no se aplica un freno de emergencia.

3.16.2 FRENO NEUMATICO AUTOMATICO

El mando se realiza a través de la válvula de freno automático FHDP1, situada en cada pupitre. La locomotora y el tren al descender la presión en la tubería de freno (TFA), se frenarán neumáticamente.

El freno automático es un freno de parada para detener el tren. Con este freno la locomotora y el tren son frenados neumáticamente.

La regulación de los escalones de freno y aflojamiento, en la tubería de freno (TFA) se realizan en función del accionamiento sobre la válvula de freno automático.

La válvula de freno automático tiene las siguientes posiciones:

- Afloje rápido.
- Afloje.
- Freno graduado (7 niveles).
- Freno de servicio máximo.
- Freno emergencia.

3.16.2.1 FUNCIONAMIENTO

NOTA

Las abreviaturas que aparecen en las descripciones siguientes están referidas al esquema neumático mostrado en la Sección 6.

ACTIVACIÓN DE LA VÁLVULA DE FRENO AUTOMATICO

La válvula de freno automático se activa accionando la llave de la válvula de bloqueo integrada en cada una de las válvulas de freno automático FHD1P [B7.1, B7.2]. La válvula de freno automático activada actuara sobre la unidad de mando RH3 [Z1.B11] a través de la válvula selectora [Z1.B13.1] ubicada en el módulo [Z1.B13]. La válvula selectora (Z1.B13) tiene la función de poner en comunicación ó aislar (mediante la electoválvula B13.03) las válvulas de freno automático del pupitre con la unidad de mando RH3.

NOTA

La unidad de mando RH3 y por tanto el control sobre la tubería de freno (TFA) solo puede realizarse desde la válvula de freno automático que este activada. Si alguien activa la válvula de freno automático de la otra cabina, la unidad de mando no responderá a la actuación sobre la segunda válvula activada, ya que la válvula de impulsos B13.02 que actúa sobre la válvula selectora B13.01 lo impide.

La válvula de freno automático puede desactivarse en cualquier posición de su palanca. Una vez desactivada quedara aislada de la unidad de mando RH3, lo que significa que la válvula de freno automático desactivada ya no tiene el control de la presión de la tubería de freno (TFA). La activación de la unidad de mando RH3 es detectada por el presostato B11.06.

ATENCIÓN

Activar sólo una válvula de freno automático en la locomotora. No bloquear la válvula FHD1P de freno del maquinista en marcha. Desactivar la válvula de freno automático solo cuando el tren este parado y frenado.

POSICIÓN DE FRENADO

La válvula de freno automático tiene 7 muescas de aplicación y afloje de freno de servicio y una posición de frenado máximo, en las cuales la presión de la tubería de freno (TFA) puede reducirse y aumentarse respectivamente.

Una vez conseguido el esfuerzo de frenado ó afloje deseado, las fugas de la tubería de freno serán compensadas de forma automática por la unidad de mando RH3 [Z1.B11].

Cuando la presión de la TFA descienda por debajo de 4,5 bar, se producirá el corte de la tracción si la velocidad de la locomotora es superior a 5 Km/h, siendo necesario cargar la TFA nuevamente a 4,8 bar para disponer de tracción.

a) Primer escalón de frenado

Con un impulso hacia la primera posición de frenado de la palanca, se consigue una primera depresión a 4,7 bar en la tubería de freno (TFA), correspondiente a una presión en cilindros de freno de 0,4 bar aproximadamente. Ambas presiones podrán leerse en los manómetros del pupitre.

El primer impulso de aplicación de freno y el último impulso de afloje respetan los valores UIC.

b) Frenado graduado

Para frenar colocar la palanca de freno automático en la posición "1 a 7" de frenado. La magnitud de la caída de presión en la TFA depende de la posición de la palanca seleccionada. La presión en TFA y en cilindros de freno podrán leerse en los manómetros del pupitre. La máxima presión en cilindros de freno de la locomotora es de 3,4 bar.

Al alcanzarse el esfuerzo de frenado seleccionado se mantendrá la presión de la TFA correspondiente a la posición de freno seleccionada.

c) Posición de frenado máximo

El frenado máximo de la locomotora y del tren se consigue colocando la palanca de la válvula de freno automático en la posición de FRENO MÁXIMO.

La presión de la tubería de freno (TFA) descenderá a aproximadamente 3,4 bares.

d) Posición de frenado de emergencia

Al colocar la palanca de la válvula de freno automático en la posición de FRENO DE EMERGENCIA, la tubería de freno TFA se pone a la atmósfera directamente a través de un gran caudal.

Al mismo tiempo, la unidad de mando RH3 [Z1.B11] se aislara y el lazo de emergencia de la locomotora se cortara, ayudando con ello a que la locomotora y el tren frenen en el menor tiempo posible.

POSICIÓN DE AFLOJE

El afloje de los frenos de la locomotora y del tren se realiza colocando la palanca de la válvula de freno automático en la posición de AFLOJE.

Para obtener el afloje completo la presión en la tubería de freno (TFA) tiene que ascender hasta la presión de 5.0 bares.

Las fugas de la tubería de freno son compensadas de forma automática por la unidad RH3 [Z1.B11].

NOTA

El afloje solo es posible si la válvula de freno automático está activada.

AFLOJE RAPIDO

El afloje rápido, se utiliza para acelerar el afloje de los frenos del tren y locomotora, esto se consigue poniendo en comunicación directa la TFA con la TDP, incrementándose de esta forma el caudal de llenado de la TFA.

El afloje rápido se efectúa colocando la palanca de la válvula de freno automático en la posición de afloje rápido, (posición no estable). Cuando se suelta la palanca, se pasa automáticamente a la posición de afloje.

Finalizada la maniobra de afloje rápido la presión descenderá tan lentamente que los frenos no ofrecerán respuesta alguna.

NOTA

El afloje rápido solo es posible si la válvula de freno automático está activada.

PRECAUCIÓN

Utilizar siempre la posición de afloje rápido con sumo cuidado. Cuidado con no sobrecargar, especialmente cuando se permite una subida de presión en un freno que ya haya sido aflojado.

3.16.3. SOBRECARGA

Se utiliza para eliminar un frenado residual que puede aparecer cuando se produce un cambio de locomotora en la tracción de un tren y la segunda locomotora alimenta a la TFA con una presión interior (por ejemplo 4,9 bar), mientras que la locomotora precedente alimentaba la TFA a una presión superior (por ejemplo a 5,1 bar), siendo ambos valores dentro de tolerancia UIC.

En este caso aparecerá un frenado residual en los vehículos que compongan el tren, al estar los depósitos de control de los distribuidores con una presión de referencia de 5,1 bar y alimentarse la TFA con una presión de 4,9 bar.

SOBRECARGA AUTOMATICA

Cada vez que se aflojen los frenos, se producirá una sobrecarga automática por el sistema de control del freno a un nivel que depende de la amplitud del frenado previo. Después de una aplicación de freno máximo de servicio, la presión de la tubería de freno se elevará tras el afloje a aproximadamente 0,2 bares por encima de la presión de 5 bar en la TFA. Esta presión se reduce tan despacio a la presión de 5 bar que los distribuidores no responderán.

SOBRECARGA MANUAL

El maquinista puede utilizar la sobrecarga manual para incrementar brevemente la presión de la tubería de freno TFA más allá de la presión de afloje estándar y hacer que todos los frenos aflojen correctamente, especialmente cuando se prepare el tren para el servicio.

Cada una de las válvulas de freno automático del maquinista [B7.1, B7.2] tienen un pulsador de sobrecarga. Al activar este pulsador pone a la atmósfera el depósito de sobrecarga [B3] a través de una tubería de control neumático y aumenta la presión en la tubería de freno. El aumento de presión depende del tiempo de activación del pulsador de sobrecarga. El máximo aumento posible por encima de la presión de afloje estándar es alrededor 0,7 bares. Después de que la presión de la tubería de freno TFA haya aumentado, se descarga tan despacio de nuevo al nivel de afloje estándar que las válvulas del distribuidor no responden.

CUIDADO

En la medida de lo posible, la sobrecarga manual sólo debería utilizarse después de que la locomotora haya sido acoplada a un tren. Sólo se puede activar el pulsador de sobrecarga cuando la válvula de freno automático esté en posición de afloje. Si los frenos deben aplicarse durante la sobrecarga, por ejemplo mientras la presión de tubería de freno TFA está descendiendo a la presión estándar, la sobrecarga debería ser activada de nuevo una vez se vuelva a tomar la posición de afloje.

3.16.4. FRENADO DE EMERGENCIA

El frenado de emergencia es una aplicación de los frenos con un esfuerzo máximo y en el tiempo más breve posible.

En todos los casos se producirá el corte de la tracción, el motor diesel pasará a ralentí (excepto en el caso "7").

Además se cortará la alimentación neumática a la unidad de mando RH3 (Z1.B11) mediante la desexcitación de la electroválvula de corte (Z1.B13.03), ayudando con ello a la frenada de emergencia.

En el pupitre se encenderá la luz de CONTROL NEUMATICO del panel de luces de alarma, y aparecerá un mensaje en el display. Para recuperar el control seguir los pasos indicados en el punto 3.16.5.

Existen los casos siguientes que provocan la aplicación del freno de emergencia:

1) **Frenada de emergencia con la válvula de urgencia (tipo seta).**
   - Accionar en caso de peligro, la válvula de urgencia tipo seta (B13).
   - La tubería de freno (TFA) se pone a la atmósfera a través de un gran agujero.
   - Para la liberación del freno de urgencia, se extraerá el pulsador tipo seta hasta el tope final superior.

2) **Frenada de emergencia cuando se coloca la válvula de freno automático en la posición de FRENO EMERGENCIA.**

3) Frenada de emergencia producida por el equipo de vigilancia (HM).

Esto ocurrirá cuando no se cumpla la secuencia correcta de pulsaciones del pedal o pulsadores de H.M., en el pupitre, y después del correspondiente aviso luminoso y acústico, en ese orden.

Para resetear el dispositivo de Hombre Muerto, levantar y volver a pulsar cualquiera de los pulsadores de H.M., estando activo el dispositivo. (Se puede realizar a cualquier velocidad, y con el inversor en posición ADELANTE ó ATRAS).

4) Frenada de emergencia en caso de fallo en la tensión de control de freno.

Esto ocurre por ejemplo, cuando se desconecta el disyuntor de FRENO.

5) Frenada de emergencia ASFA.

- La actuación del equipo ASFA, cuando el maquinista no se atiene a las ordenes de seguridad y velocidad controladas por este equipo, es producir una frenada de emergencia, poniendo la tubería de freno (TFA) en comunicación con la atmósfera.
- Tanto la locomotora como el tren, serán frenados automáticamente hasta alcanzar la parada total. Se podrá rearmar el freno si la velocidad es igual o menor de 5 Km/h.
- Para liberar el freno de emergencia ASFA, se accionará la tecla de "REARME FRENO" en el equipo ASFA del pupitre.

6) Frenada de emergencia por corte del tren.

Se produce cuando la presión de la TFA desciende por debajo de 2,8 bar, como por ejemplo sucede cuando se produce un corte de tren. El freno de emergencia es aplicado por la actuación del presostato B07.5.

- Al ocurrir un corte de tren, la tubería de freno (TFA) acoplada a lo largo del tren, se romperá en el lugar del corte

con lo cual el aire de la TFA se vaciará inmediatamente a la atmósfera.

7) **Frenada emergencia cuando la presión en los depósitos principales desciende por debajo de 6 bar.**

Si la presión en los depósitos principales de aire descendiera, por debajo de 6 bar, se realizará una frenada de emergencia, igual que en los casos anteriores, como consecuencia de la apertura del presostato "B07.4".

NOTA

El motor diesel no pasará a ralentí, seguirá acelerando para aumentar el caudal de aire a los depósitos principales.

8. **Frenada de emergencia por sobrevelocidad de la locomotora.**

Ver apartado 1.8.5, de este manual.

9. **Frenado de emergencia cuando el freno directo se aplica en las siguientes condiciones:**

- Freno directo aplicado cuando la V > 25 Km/h, estando la locomotora acoplada a un tren y no habiendo petición de freno automático. Con ello se evita el riesgo de que la locomotora frene a todo el tren a velocidades altas.
- Freno directo aplicado en locomotora conducida en caso de locomotoras acopladas en mando múltiple.

3.16.5. REARME DE LA LOCOMOTORA AL PRODUCIRSE UNA EMERGENCIA

Estando la locomotora parada el control eléctrico y neumático se recupera de la siguiente manera:

1. Se eliminará la causa de la dificultad (Hombre Muerto, ASFA, válvula de urgencia, etc.).
2. El acelerador se colocará en RALENTI.
3. Colocar la válvula de freno automático en la posición de “AFLOJE”.

3.16.6 MODO DE FRENO

Los siguientes modos de freno pueden ser seleccionados mediante el conmutador de MODO DE FRENO situado en el panel de interruptores del armario eléctrico, ver fig. 2-4

- G: Mercancías.
- P: Pasajeros.

Cada modo tiene sus parámetros de prestaciones, según la tabla siguiente:

Freno automático, posición de frenado G	
Máx. presión de cilindro de freno	3,4 bares
Tiempo para llenar los cilindros de freno de 0 bar a 95% de máxima presión de cilindro de freno para frenado de emergencia	18 - 30 s
Tiempo de afloje, máxima presión de cilindro de freno a 0,4 bares	45 - 60 s
Freno automático, posición de frenado P	
Máxima presión de cilindro de freno	3,4 bar
Tiempo para llenar los cilindros de freno de 0 bar a 95% de máxima presión de cilindro de freno para frenado de emergencia	3 - 6 s
Tiempo de afloje, presión máxima de cilindro de freno a 0,4 bares	15 - 20 s
Freno directo	
Máxima presión de cilindro de freno	3,4 bares
Tiempo para llenar los cilindros de freno de 0 bares a 95% de máxima presión de cilindro de freno en posición de pleno servicio	3 - 10 s
Tiempo de afloje, máxima presión de cilindro de freno a 0,4 baresPresión de precontrol en posición de afloje total	3 - 10 s

3.16.7. FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El freno de estacionamiento es un freno por muelle acumulador (freno pasivo). Este acciona las guarniciones de 4 cilindros de freno (en cada eje), a través de la fuerza ejercida por los muelles. El afloje de los mismos se realiza por medio de aire a presión.

1) **Frenar.**

Pulsar el conmutador a la posición FRENAR en el pupitre, figura 2-15.

- Se mandará un impulso a la electroválvula APLICAR del freno de estacionamiento (B03.1.2) vaciándose el aire de los cilindros de freno de estacionamiento y por consiguiente aplicándose así el freno de estacionamiento por la acción del muelle.
- Cuando la presión de liberación de los muelles descienda por debajo del valor de tarado del presostato B07.11 (0.8 bar), el freno de estacionamiento estará completamente aplicado y se encenderá la luz de freno estacionamiento aplicado en el panel izquierdo de luces de alarma del pupitre.

2) **Aflojar.**

Pulsar el conmutador a la posición AFLOJAR en el pupitre, figura 2-15.

- Se mandará un impulso a la electroválvula AFLOJAR de freno de estacionamiento (B03.1.1), aplicándose presión de aire a los cilindros de freno de estacionamiento para su aflojamiento.
- Cuando la presión en los cilindros supere el valor de tarado del presostato B07.11, se apagará la luz de freno de estacionamiento aplicado en el panel izquierdo de luces de alarma del pupitre.
- Cuando la presión en los cilindros de estacionamiento supere el valor tarado del presostato B07.3 (4,1 bar) se le indicará al computador EM2000 que el freno de estacionamiento está completamente aflojado. Es entonces cuando puede ponerse en movimiento la locomotora, dado que la tracción se encontraba bloqueada, encontrándose activado el freno de estacionamiento.
- Si se intenta traccionar con el freno de estacionamiento aplicado o rozando, al iniciar la marcha aparecerá el mensaje de NO TRACCION-FRENO ESTACIONAMIENTO APLICADO, en el display del pupitre y sonará el timbre de alarma.

NOTA

Para evitar sobreesfuerzos de freno no permitidos en los cilindros de bogie, las presiones de cilindro de freno de los frenos directos e indirectos aflojan el freno de estacionamiento al mismo nivel al que los cilindros de freno de servicio. Esto se realiza a través de las válvulas de control dobles [Z1.B03.4] y [Z1.B03.5].

3) **Afloje manual de los cilindros de freno de estacionamiento.**

En el caso de fugas de aire (ejemplo: latiguillo roto), ó de no disponerse de aire a presión para el afloje del freno de estacionamiento, dado que, por ejemplo, la alimentación de aire por parte de la locomotora, no funciona, o bien no exista ningún equipo de aire a presión estacionario para el llenado de la locomotora, cada freno por muelle acumulador puede ser aflojado a mano mecánicamente, en forma individual.

- Cerrar las llaves de aislamiento del freno de estacionamiento (ver punto 4).
- Actuar manualmente sobre los dispositivos de aflojamiento manual situados en las unidades de freno (2 por bogie). Para ello, utilizar la llave II36442 de KNORR (hay dos por locomotora) y aflojar el muelle que hace actuar el freno de estacionamiento. Será necesaria una carrera aproximadamente de 20 mm, ver fig. 3-3.

4) **Llaves de aislamiento del freno de estacionamiento.**

Existen dos llaves de aislamiento en el panel de freno (B03.9/1 y B03.9/2), que permiten aislar los cilindros de freno de estacionamiento de cada bogie por separado. El cierre de estas llaves será señalizado en el panel izquierdo de luces del pupitre, fig. 2-12.

5) **Remolque de la locomotora.**

La anulación de freno de estacionamiento cuando la locomotora deba ser remolcada, se realizará de la forma que se explica en el apartado 3.19 "REMOLQUE DE LA LOCOMOTORA".

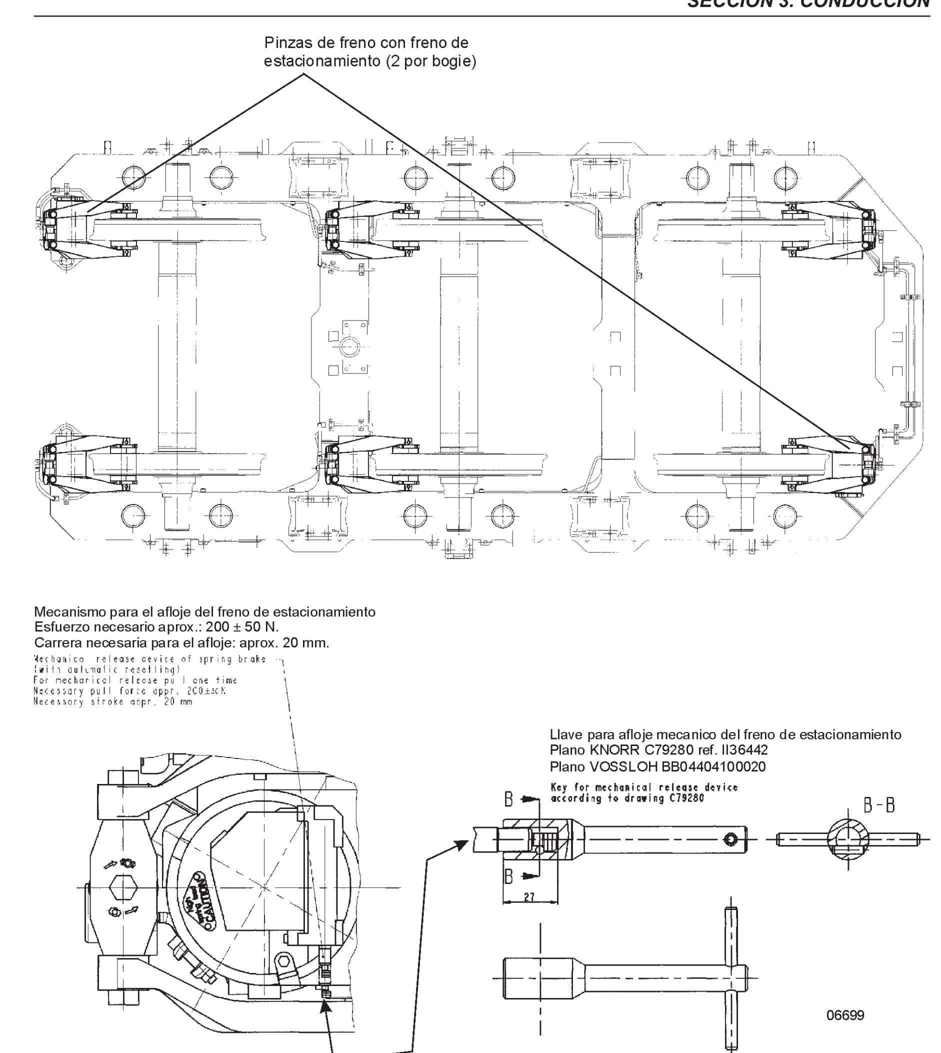


Figura 3-3. Dispositivo de aflojamiento manual.

3.17. DOBLE TRACCION (SIN MANDO MULTIPLE)

En caso de doble tracción por cabeza o doble tracción por cola, en la locomotora que no tiene el control del freno, se realizara lo siguiente:

1. En el panel de interruptores, fig. 2-4, colocar el conmutador de modo de tracción en posición DOBLE TRACCION.
2. Anular el mando del freno neumático automático en esa locomotora, desactivando las válvulas de freno automático de las dos cabinas mediante su correspondiente llave de bloqueo, de manera que se aisla la unidad de mando RH3 de la TDP.
3. Desconectar el equipo ASFA.

El manejo del acelerador se hará en forma normal, pero el freno del tren se controlará por la locomotora de cabeza. No obstante, se podrá aplicar el freno directo y provocar un frenado de urgencia mediante las válvulas de urgencia en el pupitre.

3.18. ESTACIONAMIENTO Y DEJE DE LA LOCOMOTORA

1. Poner el acelerador en “RALENTI”.
2. Poner el inversor en posición “NEUTRO” y retirar del combinador la palanca inversora.
3. Poner el conmutador de aislamiento en posición “ARRANQUE-AISLAMIENTO-PARADA” y oprimir el pulsador “PARADA MOTOR”.
4. Abrir todos los interruptores del pupitre de mando (OFF).
5. Abrir el interruptor de batería si la locomotora va a permanecer parada durante un largo tiempo.

NOTA

En las paradas cortas (repostaje, etc.) en que el maquinista tenga que bajar de la locomotora, manteniéndose el interruptor de batería conectado, el maquinista deberá aplicar el freno de estacionamiento antes de bajar de la locomotora.

6. Comprobar que se ha aplicado el freno de estacionamiento.

3.18.1 PRECAUCIONES EN CASO DE HELADA

Mientras el motor diesel está en marcha, el sistema de refrigeración está suficientemente caliente, sea cual sea la temperatura exterior del aire. Solamente es preciso proteger el motor y el sistema de refrigeración contra la helada cuando se pare el motor por cualquier causa.

En caso de helada:

1. Hay que vaciar totalmente el sistema de refrigeración y si es posible, aplicarle vapor. La forma de vaciarlo es como sigue:
   - 1.1. Abrir el grifo de vaciado situado en el piso, delante del motor. De esta forma se vacía el motor, los radiadores y el depósito del agua.
   - 1.2. Quitar el tapón de llenado para acelerar la operación.
2. Conectar ó programar su conexión del sistema de protección del motor diesel contra bajas temperaturas, según se indica en el apartado 1.9.3.

3.19. REMOLQUE DE LA LOCOMOTORA

Cuando se sitúa una locomotora en un tren para su remolque, deberán disponerse sus equipos de mando y de frenos en la forma que se indica:

3.19.1 REMOLQUE CON LA BATERIA DESCONECTADA

1. Efectuar el enganche ordinario (brida y semiacoplamientos de la TDP y TFA).
2. Abrir el interruptor de batería.

ATENCION

Si la locomotora ha estado previamente funcionando en carga, asegurarse que los disyuntores del TURBO Y CONTROL COMPUTADORA, están cerrados después de parar el motor diesel, para permitir el enfriamiento del turboalimentador.

3. Retirar la palanca del inversor del combinador para bloquear los mandos y deshabilitar las cabinas.
4. Desactivar la válvula de freno automático en los pupitres, cerrando la llave de bloqueo integradas en dicha válvulas.
5. En el panel de freno actuar sobre las siguientes llaves de aislamiento:
   - B03.9/1 y B03.9/2: Cerrar (aisla el freno de estacionamiento).
   - B08.1: Cerrar (aisla la electroválvula SIFA de emergencia).
   - B17.7: Cerrar (aisla el freno directo).
   - La llave B09.1 se cerrará si se requiere aislar el panel de freno y la TDP de los depósitos principales.
   - Resto de llaves: Abiertas, excepto la B09.2 que debe estar cerrada.
6. Aflojar el freno de estacionamiento mecánicamente de forma manual, ver apartado 3.16.7.

Los frenos de la locomotora remolcada, serán controlados desde la locomotora conductora.

Al finalizar el trayecto de remolque abrir de nuevo todas las llaves de aislamiento que han sido cerradas y normalizar el freno de estacionamiento aflojando y después aplicando de nuevo el freno de estacionamiento.

NOTA

Si no se puede aflojar y aplicar eléctricamente el freno de estacionamiento porque la batería está descargada, esto se puede realizar manipulando la válvula biestable (pos. B03.1) del freno de estacionamiento (en el panel de freno) de forma manual, siempre que tengamos suficiente presión (mínimo 5 bar) en el depósito de estacionamiento (pos. B57).

3.19.2 REMOLQUE CON LA BATERÍA DESCONECTADA, SIN TDP Y COMO VEHÍCULO NO FRENADO (LOCOMOTORA MUERTA)

Si se quiere remolcar la locomotora sin frenos (locomotora muerta) **esto sólo se llevará a cabo cuando sea imposible alimentar a la locomotora remolcada con TDP por cualquier causa,** proceder como sigue:

1. Efectuar el enganche de la locomotora (brida).
2. Acoplar las mangas de la TFA si la locomotora remolcada va en medio de una composición.
3. Realizar las operaciones (2 a 6) indicadas en el apartado 3.19.1 anterior.
4. Aislar el freno automático de la locomotora, procediendo de cualquiera de las dos formas siguientes (según 4.1 ó 4.2):
   4.1 Cerrar la llave de paso que aisla el distribuidor de la TFA (B04.5/6).
   Después tirar de la válvula de vaciado del distribuidor, para vaciar el aire de los cilíndros de freno.

4.2 Cerrar las llaves de aislamiento del freno automático de los bogies (B02/1.4 y B02/2.4)

Al finalizar el trayecto de remolque abrir de nuevo todas las llaves de aislamiento que han sido cerradas y normalizar el freno de estacionamiento aflojando y después aplicando de nuevo el freno de estacionamiento.

NOTA

Si no se puede aflojar y aplicar eléctricamente el freno de estacionamiento porque la batería está descargada, esto se puede realizar manipulando la válvula biestable (pos. B03.1) del freno de estacionamiento (en el panel de freno) de forma manual, siempre que tengamos suficiente presión (mínimo 5 bar) en el depósito de estacionamiento (pos. B57).

3.19.3 REMOLQUE CON LA BATERIA DESCONECTADA, SIN TDP Y COMO VEHICULO FRENADO

Con este procedimiento, la TDP de la locomotora remolcada se alimenta de la TFA a una presión máxima de 5 bar, permitiendo el llenado de los depósitos de reserva de frenos. Proceder como sigue:

1. Efectuar el enganche de la locomotora remolcada (brida y semiacoplamiento TFA).
2. Realizar las operaciones (2 a 4) indicadas en el apartado 3.19.1.
3. En el panel de freno:
   - Cerrar la llave B09.1: Aisla la TDP de los depósitos principales.
   - Abrir la llave B09.2: Comunica la TFA con la TDP.
   - B03.9/1 y B03.9/2. Cerrar (aisla el freno de estacionamiento).
   - B08.1: Cerrar (aisla la electroválvula SIFA de emergencia).
   - B17.7: Cerrar (aisla el freno directo).
   - Resto de llaves: abiertas.

4. Aflojar el freno de estacionamiento mecánicamente de forma manual, según se indica en el apartado 3.16.7.

Al finalizar el trayecto de remolque normalizar de nuevo todas las llaves de aislamiento que han sido actuadas y normalizar el freno de estacionamiento aflojando y después aplicando de nuevo el freno de estacionamiento.

NOTA

Si no se puede aflojar y aplicar eléctricamente el freno de estacionamiento porque la batería está descargada, esto se puede realizar manipulando la válvula biestable (pos. B03.1) del freno de estacionamiento (en el panel de freno) de forma manual, siempre que tengamos suficiente presión (mínimo 5 bar) en el depósito de estacionamiento (pos. B57).

3.19.4 REMOLQUE CON LA BATERIA CONECTADA Y EL MOTOR DIESEL EN MARCHA (RALENTI), CON PERSONAL

1. Efectuar el enganche ordinario (brida y semiacoplamientos de la TDP y TFA).
2. El interruptor de batería estará CERRADO.
3. Todos los disyuntores del área negra, deben estar cerrados (posición ON).
4. Desactivar las válvulas de freno automático en los pupitres.
5. Acelerador en “RALENTI” y palanca inversora en neutro.
6. Colocar el conmutador de aislamiento, en posición “ARRANQUE-AISLAMIENTO”.
7. Interruptor “CONTROL Y BOMBA DE COMBUSTIBLE” en el pupitre del maquinista, cerrado (pos. ON). Los interruptores "MARCHA MOTOR" y "CAMPO GENERADOR" abiertos (pos. OFF).
8. Desconectar el equipo ASFA.

9. En el panel de freno actuar sobre las siguientes llaves de aislamiento:
   - B03.9/1 y 2: Cerrar (aisla el freno de estacionamiento).
   - B17.7: Cerrar (aisla el freno directo).
10. Aflojar el freno de estacionamiento manualmente, ver apartado 3.16.7

NOTA

También se puede aflojar el freno de estacionamiento eléctricamente, pulsando el conmutador a la posición de "AFLOJE" en el pupitre de cabina. La luz de freno de estacionamiento aplicado, del panel de luces se deberá de apagar.

Los frenos de la locomotora remolcada, serán controlados desde la locomotora guía.

Si se quiere remolcar la locomotora **cuando sea imposible alimentar a la locomotora remolcada con TDP por cualquier causa,** además realizar las operaciones indicadas en el apartado 3.19.2 (locomotora muerta) ó en 3.19.3 (locomotora frenada):

Al finalizar el trayecto de remolque abrir de nuevo todas las llaves de aislamiento que han sido cerradas y normalizar el freno de estacionamiento aflojando y después aplicando de nuevo el freno de estacionamiento.

SECCION 4. DISPLAY DEL COMPUTADOR

4.1. INTRODUCCION

Esta sección proporciona información sobre los mensajes transmitidos al personal de la locomotora por el sistema de diagnóstico en el display del computador . El sistema de diagnóstico a través del display del computador se describe en detalle para familiarizar al personal de conducción y de mantenimiento con su uso.

El panel del display del computador, figura 4-1, está formado por un a pantalla fluorescente de 6 líneas y 40 columnas con un teclado de realimentación táctil alumbrado por detrás, con 16 teclas. Este panel junto con el computador de control de la locomotora es llamado Sistema de Diagnóstico con Display (DDS).

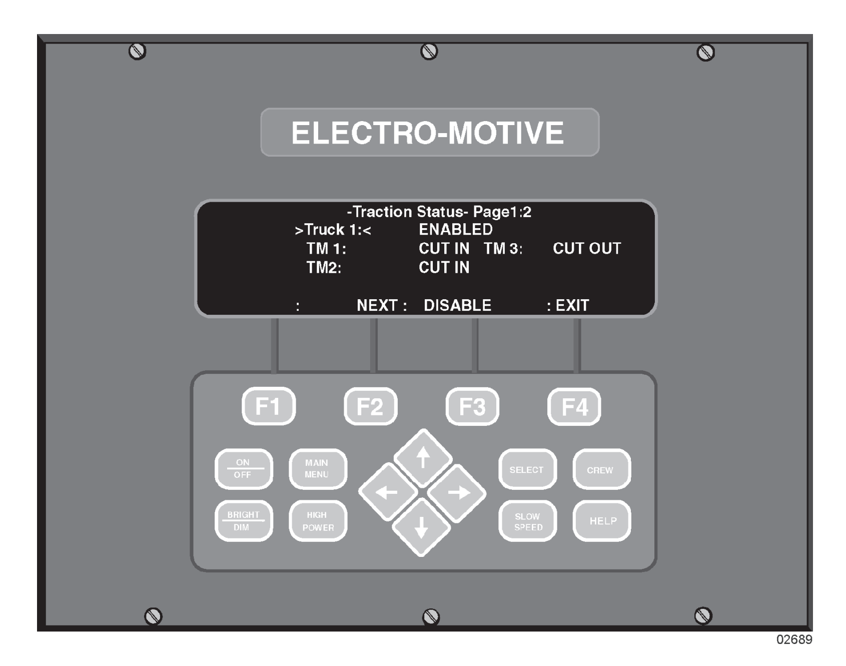


Figura 4-1. Display del computador.

El Sistema de diagnóstico con display es un dispositivo interactivo que proporciona un interfaz entre el computador y el personal de servicio de la locomotora. El acceso al ordenador de control de la locomotora se realiza a través del teclado y de la pantalla del display. El usuario puede observar la pantalla del display y puede entrar a utilizar diferentes funciones del computador a través del teclado. El computador dirige la entrada del usuario suministrándole “mensajes” en la pantalla. Estos mensajes indican las funciones de control y de mantenimiento de la locomotora.

NOTA

La información descrita en esta sección está dirigida especialmente al personal de conducción. Consultar el Manual de Servicio de la locomotora para conseguir información más detallada sobre el uso del display para el mantenimiento de la locomotora.

El texto de algunas de las pantallas que aparecen en esta sección son simulaciones y por tanto pueden variar respecto a la representación real en el display de la locomotora.

4.2. PANEL DEL DISPLAY

4.2.1. TECLADO

El teclado, figura 4-2, está equipado con 16 pulsadores (teclas) que accionan interruptores de realimentación táctiles - estos interruptores muestran movimiento físico cuando están accionados. La siguiente lista define la función de cada tecla.

1. **F1, F2, F3, F4** son teclas de función.

   El término tecla de “función” se utiliza para especificar que algunas teclas no están definidas de la misma manera para cada pantalla. La función de estas teclas es permitir más flexibilidad en la selección del menú.

   En cualquier pantalla, las teclas de función representan una instrucción al computador de control como, corregir un fallo, cortar un motor de tracción o un bogie, solicitar más información sobre otros datos almacenados, etc.

   Las teclas de función están localizadas inmediatamente debajo de la pantalla de display. La línea de bajo en la pantalla da la definición de las teclas de función que están activas en esta pantalla.

2. **ON/OFF.**

   Permite conectar y desconectar la alimentación de potencia de la pantalla del display.

3. **MENU PRINCIPAL.**

   Pantalla para volver al menú principal pulsando una vez.

4. **BRILLANTE/TENUE.**

   Controla la intensidad luminosa de la pantalla.

5. **TECLAS FLECHAS CURSOR**.

   Se utilizan para cambiar de posición el cursor de la pantalla (arriba/abajo, izquierda/derecha).

6. **SELECCIONAR.**

   Acciona la posición en la ubicación del cursor.

7. **CONDUCTOR.**

   Retorna a la pantalla de mensajes de conducción pulsando una sola vez.

8. **BAJA VELOCIDAD.**

   Esta tecla no funciona en esta locomotora.

9. **HE POWER (POTENCIA PARA EL TREN).**

   Esta tecla no funciona en esta locomotora.

10. **AYUDA.**

    Esta tecla no funciona en esta locomotora.

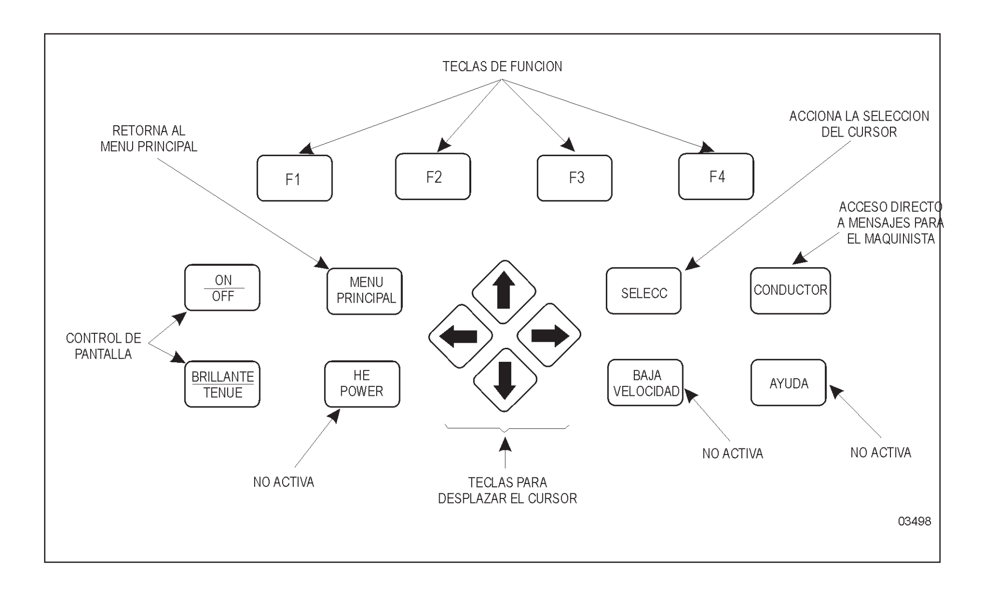


Figura 4-2. Teclado del display.

4.2.2. PANTALLA DEL DISPLAY

La pantalla del display tiene seis líneas horizontales que están designadas para referencia, como lo muestra la figura 4-3.

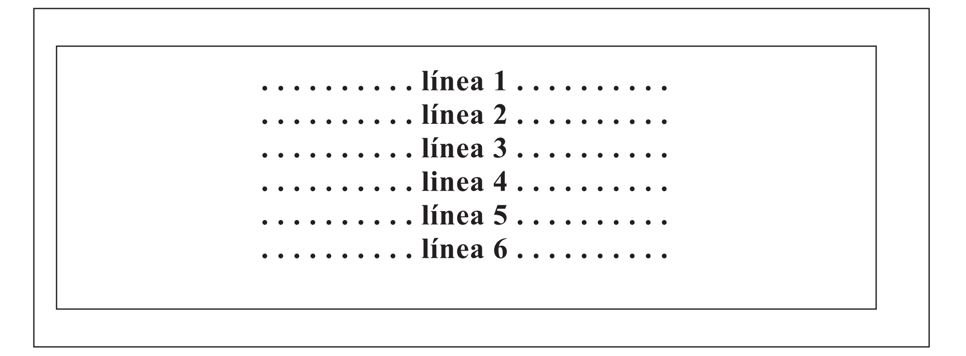


Figura 4-3. Disposición de la pantalla del display.

La pantalla del display dispone de las tres opciones siguientes:

1. **MENSAJES AL MAQUINISTA.**

   Sustituye el módulo anunciador y las luces de aviso utilizado en locomotoras de modelos previos. Proporciona al maquinista mensajes relacionados con el funcionamiento de la locomotora y mensajes de problemas que ocurren, como por ejemplo:

   - Aceleración de motor por baja temperatura de agua.
   - La locomotora no está correctamente preparada para el modo operativo requerido.
   - La potencia está limitada o alguna parte del equipo o sistema ha fallado y una función de protección ha sido activada.

2. **MENU PRINCIPAL.**

   Permite al usuario acceder a las distintas funciones disponibles (sobre todo de diagnostico y mantenimiento), y entre las que se incluye algunas de las efectuadas por el maquinista de forma rutinaria, como por ejemplo, el corte de motores de tracción.

3. PANTALLA EN BLANCO.

Reduce la molestia de la iluminación de la pantalla cuando no está en uso y aumenta la vida de la pantalla.

4.2.3. MANEJO DE LA PANTALLA

Este sistema necesita que el usuario mueva el cursor en la pantalla hacia la opción deseada y accione una tecla de función para establecer esta opción. El cursor está definido por una sola línea.

> • • • • • • • • • • • • • <

El cursor puede moverse, utilizando las teclas de desplazamiento del cursor, en el sentido deseado. Si la pantalla del display está constituida por dos o más columnas, entonces la tecla para bajar mueve el cursor desde la posición «izquierda-arriba» a la parte de abajo de la columna izquierda y luego aparece arriba de la columna siguiente a la derecha.

Una vez el cursor esté ubicado en la posición deseada, esta opción puede ser ejecutada pulsando la tecla de función SELECCIONAR.

4.3. USO DEL DISPLAY DURANTE FUNCIONAMIENTO DE LA LOCOMOTORA

El sistema de diagnóstico del display está disponible para las funciones de operación y servicio.

1. **OPERACION.**

   Destinado al personal de conducción, para indicarle las operaciones inusuales o condiciones de fallo que ocurren (que pueden o no requerir su reset para el restablecimiento del funcionamiento normal).

   La función de operación incluye algunos procedimientos relacionados con el servicio, como el corte de un motor de tracción y el reset de un fallo.

2. **SERVICIO.**

   Destinado al personal de mantenimiento, le permite:

   - Acceder a la memoria de archivo para visualizar los mensajes de fallo que le han aparecido al maquinista y han sido registrados, como consecuencia de condiciones de fallo producidos durante la conducción de la locomotora.
   - Acceder al MENU PRINCIPAL para realizar tareas propias del mantenimiento o para localización de averías. Así por ejemplo, a través del menú principal podemos realizar la prueba de carga, auto-tests, acceder a los programas de medida (donde podemos seleccionar las diferentes señales disponibles para visualizarlas después), y otros procedimientos.

4.3.1. ARRANQUE DEL DISPLAY

Cuando el display se arranca inicialmente después de una parada, los siguientes acontecimientos tendrán lugar.

NOTA

El computador de control visualiza y/o almacena ciertas condiciones de fallo mediante un sistema de anunciador de fallos que se

reinicializa sólo cuando la fecha se fija (o reinicializa) en el computador de control.

1. Los mensajes de fallos que han ocurrido desde que el anunciador de fallos ha sido reinicializado están almacenados en una memoria de archivo (no-volatil). El mensaje «INFORMACION DE MANTENIMIENTO ALMACENADA» aparecerá arriba de la pantalla durante 10 segundos.
2. Si hay mensajes de fallos no almacenados y hay mensajes activos dirigidos al personal de conducción , entonces el computador los visualizará en la pantalla de MENSAJES AL MAQUINISTA, segun se muestra en la figura 4-5.
3. Si no hay mensajes al personal de conducción activos, el computador dirige entonces el display a la pantalla del MENU PRINCIPAL, segun se muestra en la figura 4-6.

NOTA

Sólo un mensaje puede ser visualizado en la pantalla cada vez. Cada mensaje ha sido asignado a una prioridad específica para el display. Esta prioridad se establece según el orden de importancia para el funcionamiento o el mantenimiento de la locomotora . El computador de control utiliza esta prioridad para determinar qué mensaje tendrá prioridad para ser visualizado antes en la pantalla.

4.3.2. MENSAJES AL PERSONAL DE CONDUCCIÓN

La pantalla de MENSAJE AL PERSONAL DE CONDUCCION es el nivel mayor de prioridad del display debido a que anunciará las condiciones de fallo que requieran atención inmediata .

NOTA

Los mensajes al maquinista importantes interrumpirán las otras funciones de display.

La figura 4-4 muestra el formato utilizado para los mensajes al personal de conducción.

El significado de la información que aparece es el siguiente:

Mensaje al maquinista #x de y

Estado de la alarma
linea 1 del mensaje de fallo
linea 2 del mensaje de fallo
|- - - - asignamiento de acciones a las teclas de funcion- - - -

F1 F2 F3 F4

Figura 4-4. Formato del mensaje al maquinista.

Línea 1 - «x» es el número del mensaje.

Línea 1 - «y» es el número de mensajes disponibles.

Línea 2 - estará en blanco o aparecerá ALARMA si el mensaje al maquinista ha hecho sonar la alarma.

Línea 3 y línea 4 - contiene el mensaje.

Línea 5 - en blanco (o adicional mensaje)

Línea 6 - asignación de las teclas de función.

ASIGNACION DE LAS TECLAS DE FUNCION.

En condiciones normales de funcionamiento las teclas de función están definidas, para los mensajes al maquinista, como sigue:

- RESET - aparece para resetear ciertos mensajes de fallo.
- DESCONECTAR (CORTE) - aparece si el mensaje requiere dejar fuera de servicio un dispositivo, como por ejemplo un motor de tracción.
- SIGUIENTE- aparece para visualizar el siguiente mensaje disponible de menos prioridad.
- ANTERIOR - aparece para visualizar el mensaje previo al que se esta visualizando, de mayor prioridad.

NOTA PARA INVESTIGACION DE AVERIAS

Si se utiliza el display para localización de averías, se tiene el inconveniente de que un mensaje al maquinista puede interrumpir la pantalla en uso. Para ello se dispone de una función que permite al usuario volver a la pantalla que tenia antes de la interrupción por el mensaje al maquinista. El usuario puede hacer desaparecer el mensaje al maquinista durante 30 minutos y continuar con la localización de averías. La secuencia es la siguiente:

- Un mensaje al maquinista interrumpe la pantalla en uso.
- Si el usuario pulsa la tecla SALIDA (EXIT) antes de 10 minutos, la pantalla del mensaje al maquinista sera suprimida durante 30 minutos y la pantalla que estaba previamente visualizada reaparecerá.
- Si la tecla de SALIDA (EXIT) no fue accionada durante el periodo de 10 minutos, entonces el display retiene la pantalla del mensaje.

4.3.3. PANTALLA APAGADA (EN BLANCO)

La pantalla en blanco permite evitar la distracción o molestia de la pantalla del display cuando no se necesite, al mismo tiempo que se alarga la vida de la pantalla. Se activa la pantalla en blanco en las siguientes condiciones:

- Al activar la tecla “OFF” del teclado de la pantalla se quedará automáticamente en blanco.
- Si el teclado no se utiliza durante 30 minutos, la pantalla se pone en blanco automáticamente si:

  No existen mensajes al maquinista activos.

  Y

  No se esta realizando un auto-test o la desconexión fuera de servicio de un motor de tracción (corte de un motor).

Si la pantalla está en blanco, el operador puede volver a la pantalla anterior pulsando la tecla “ON” antes de 10 minutos.

NOTA

Durante la mayor parte del funcionamiento de la locomotora, la pantalla del display permanecerá apagada si no ocurren condiciones de fallo y si el maquinista no ha utilizado el teclado durante 30 minutos. El uso pensado para la operación del display es con la pantalla apagada debido a los 30 minutos de tiempo establecido, interrumpidos solo mediante mensajes al maquinista, causados por fallos o condiciones de funcionamiento que puedan ser restablecidos o cuando se tenga que dejar fuera de servicio un motor de tracción o bogie, a través del uso del display.

4.3.4. RESET DE UN FALLO

Un mensaje típico al maquinista se muestra en la figura 4-5, dónde un fallo por sobrecorriente en las resistencias de freno dinámico está anunciado por el mensaje FRENO DINAMICO REDUCIDO - SOBRECORRIENTE EN RESISTENCIAS.

Este fallo se puede anular pulsando la tecla de función F3, que tiene la asignación de la función de RESET, con la condición de que el fallo no siga presente.



Figura 4-5. Mensaje típico al maquinista.

4.3.5. CORTE DE UN MOTOR DE TRACCION

En caso de avería, el corte (dejar fuera de servicio) de un motor de tracción o incluso de todos los motores de un mismo bogie, puede ser realizado por el maquinista accediendo a la función de «CORTE DE UN MOTOR» a través del uso del display.

El procedimiento para ello se describe en el apartado 5.6. de la sección 5 de este manual.

4.4. MANTENIMIENTO DE LA LOCOMOTORA UTILIZANDO EL DISPLAY

4.4.1. MENU PRINCIPAL

La pantalla del MENU PRINCIPAL, ver figura 4-6, es el principal acceso al computador de control para las funciones relacionadas con el mantenimiento de la locomotora. Asimismo el MENU PRINCIPAL es el más interactivo de las configuraciones de pantallas - el personal de mantenimiento tiene múltiples opciones de pantallas para evaluar las prestaciones, comprobar los subsistemas e investigar averías de equipos y circuitos.

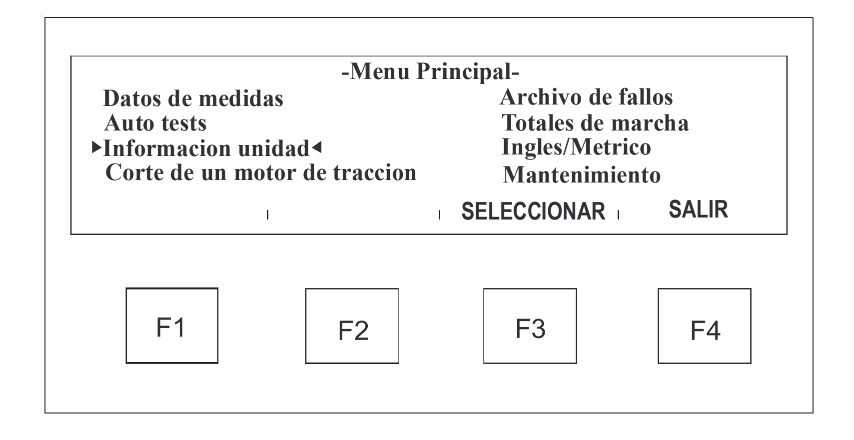


Figura 4-6. Menu principal.

La pantalla del Menú Principal tiene las siguientes opciones:

- DATOS DE MEDIDAS, uso para mantenimiento.
- AUTO TESTS, uso para mantenimiento.
- INFORMACIÓN DE UNIDAD, ver apartado 4.4.2.
- CORTE MOTOR DE TRACCION, ver apartado 4.4.3.
- ARCHIVO DE FALLOS, uso para mantenimiento.

- TOTAL DE MARCHA, ver apartado 4.4.4.
- SISTEMA INGLES/SISTEMA METRICO, ver apartado 4.4.5.

El cursor en la figura 4-6, está listo para la elección de la «INFORMACIÓN DE UNIDAD». Si la tecla de función F3 "SELECCIONAR" es pulsada, entonces la pantalla del display pasara a la pantalla de información de unidad mostrada en la figura 4-7.

4.4.2. INFORMACION DE LA UNIDAD

Esta selección del menú principal, figura 4-6, da lugar a la pantalla de INFORMACIÓN DE UNIDAD indicada en la figura 4-7, la cual se define como sigue:

«**uuuuuuuuu**» es el número de unidad y puede estar compuesto por números, letras y/o espacios.

«**xxxxxx**» es el número de producción de EMD para el código del software.

«**ttt**» es la temperatura del aire de refrigeración de los motores de tracción.

«**pp.pp**» es la presión barométrica.

«**dd mmm yy**» es el día mes y año presente.

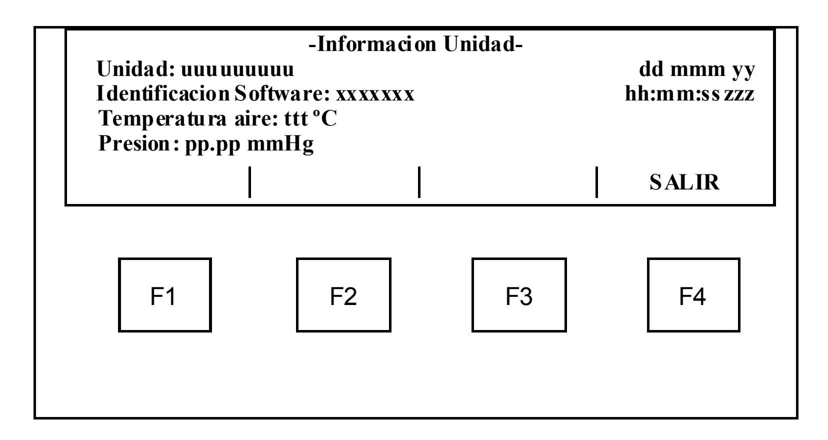


Figura 4-7. Mensaje típico al maquinista.

«**hh:mm:ss**» es horas:minutos:secundos en el formato horario de 24 horas.

«**zzz**» es la zona horaria: PST, MST, CST, EST, UCT (hora en Greenwich o hora universal).

4.4.3. CORTE DE UN MOTOR DE TRACCION

Esta opción (seleccionada del menú principal, figura 4-6), permite observar en el display el estado de los seis motores de tracción y que cualquier motor de tracción se pueda conectar o desconectar (poner en servicio o fuera de servicio) desde el display. Esta opción también permite cortar la tracción de un bogie (todos los motores de tracción de ese bogie cortados), o conectarlo si fue puesto fuera de servicio.

Esta opción le permite al maquinista poder continuar la marcha, si por alguna razón, cualquier motor de tracción se ha averiado. El maquinista procederá a desconectar ese motor a través del display, siempre y cuando no se trate de una avería mecánica que impida girar libremente el motor de tracción.

Ambas funciones desconexión/conexión de motor de tracción y activar/desactivar un bogie pueden realizarse con la pantalla del display denominada ESTADO DE TRACCIÓN, figura 4-8. Esta pantalla muestra el estado de los motores 1, 2 y 3 (situados en el bogie nº 1), en la segunda página de la pantalla del display se muestra el estado de los motores 4, 5 y 6, (situados en el bogie nº 2).

NOTA

La locomotora no debe estar en carga cuando se conecta/desconecta un motor de tracción o se habilita/deshabilita un bogie.

Se puede acceder a la pantalla de Estado de Tracción de dos maneras:

	-Estado Traccion - Pagina 1:2		
Bogie 1:	estado bogie		
TM 1:	estado motor	TM 3:	estado motor
TM 2:	estado motor		
	SIGUIENTE	Tecla estado	SALIR
F1	F2	F3	F4

donde: estado bogie= activo o desactivo o fallo

estado motor= desconectado o conectado o fallo o bogie co

tecla estado= desconectar o conectar o habilitar o deshabilitar.

Figura 4-8.- Estado electrico de los motores de traccion

1. Seleccionando CORTE DE UN MOTOR DE TRACCIÓN en la pantalla del MENU PRINCIPAL, figura 4-6.
2. Accionando la tecla de función DESCONECTAR (CORTAR) en la pantalla MENSAJES AL MAQUINISTA indicando un dispositivo que falla.

La tecla de función F3 será definida como sigue.

- Si el cursor está posicionado en un bogie cuyo estado es FALLO (falla la desconexión) o DESHABILITADO, entonces F3 será HABILITAR.
- Si el cursor está posicionado en un bogie cuyo estado es FALLO (falla la conexión) o HABILITADO, entonces F3 será DESHABILITAR.
- Si el cursor está posicionado en un motor cuyo estado es FALLO (falla la desconexión) o DESCONECTADO, entonces F3 será CONECTAR.
- Si el cursor está posicionado en un motor cuyo estado es BOGIE CO, entonces F3 estará en blanco.

NOTA

Si un fallo en un motor de tracción causa el bloqueo de la tracción y un mensaje al maquinista, entonces dicho motor de tracción debe ser cortado, con el objeto de poder continuar la marcha. Proceder según se indica en el apartado 5.6 de la sección 5 de este manual.

4.4.4. TOTALES DE MARCHA

Esta opción (seleccionada del Menu Principal, figura 4-6), se utiliza para visualizar los datos de prestaciones de la locomotora almacenados en memoria no volátil. Los datos de prestaciones de la locomotora incluyen distancia, tiempo, diferentes niveles de potencia, etc. sobre un intervalo de tiempo específico y sobre el tiempo de vida de la locomotora.

El Menu de Totales de Funcionamiento, mostrado en la figura 4-9, ofrece tres opciones al usuario que están descritas como sigue.

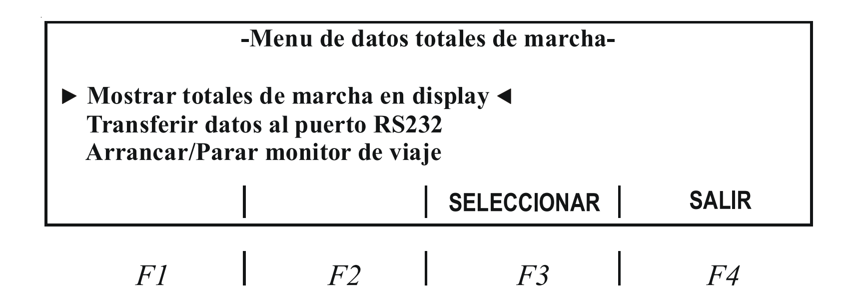


Figura 4-9.- Menu de datos totales de funcionamiento.

4.4.5. INGLES/METRICO

Esta función, (seleccionada del menu principal, figura 4-6), permite cambiar de unidades Métricas a Inglesas o viceversa en la pantalla del display. Si el display actual esta en unidades INGLESAS (figura 4-10), para cambiar a unidades del sistema métrico, pulsar la tecla de la función METRICO (F2). Una vez cambiado, todas las pantallas del display estarán fijadas en estas unidades hasta que se cambien.

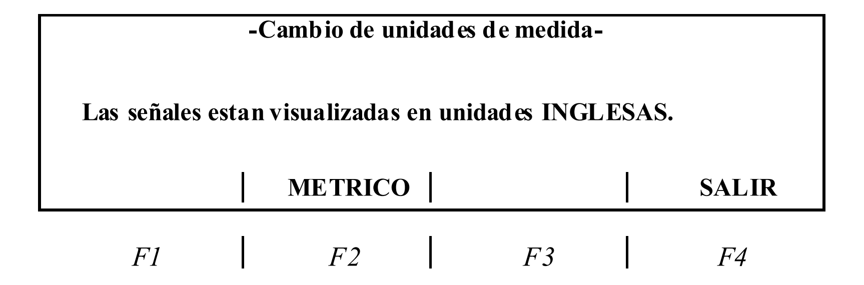


Figura 4-10.- Pantalla para cambio de unidades de medida METRICO/INGLES.

4.5. LISTA DE MENSAJES DE FALLO

En la sección 5 siguiente se listan todos los mensajes de fallo que le pueden aparecer al maquinista.

SECCION 5. LOCALIZACION DE AVERIAS

5.1. INTRODUCCION

En esta sección se tratan los problemas de funcionamiento que pueden surgir en ruta, así como de las medidas a tomar para averiguar la causa de la avería y realizar su reparación si es posible.

Esta sección suministra información acerca de los mensajes trasmitidos por el computador al personal de conducción, de situaciones varias y condiciones de fallo que ocurren en el funcionamiento de la locomotora. La mayoría aparecen en la pantalla del computador pero otros originan que se enciendan luces indicadoras del pupitre y ciertas condiciones originan también que suene el timbre de alarma.

Los mensajes están divididos en cinco grupos:

1. Mensajes referidos al DIESEL Y EQUIPO RELACIONADO.
2. Mensajes referidos al SISTEMA DE POTENCIA Y TRACCION.
3. Mensajes referidos al SISTEMA DE FRENO DINAMICO.
4. Mensajes referidos al COMPUTADOR Y SISTEMA DE CONTROL.
5. Mensajes referidos a las LUCES INDICADORAS DEL PUPITRE.

5.2 LUCES DE ALARMA

Se encuentran situadas en los paneles de luces del pupitre. Alertan al maquinista de varias condiciones de fallo.

1. **Luz de AVISO FRENO.**

   Condiciones: Excesiva corriente de freno dinámico.

   Acción requerida: Reducir la posición de la palanca de freno dinámico inmediatamente. Si la luz no se apaga o si la situación se vuelve a repetir, abrir el interruptor "Anulación de freno dinámico" situado en el panel de interruptores, fig. 2-4.

2. **Luz de CONTROL NEUMATICO.**

   Condiciones: Aplicación de una frenada de emergencia. El diesel pasará a RALENTI (excepto en el caso de baja presión en depósitos principales) y se corta la tracción / freno dinámico.

   Acción requerida: Según se describe en el apartado 3.16.5.

3. **Luz de PATINAJE.**

   A. Continua o regularmente intermitente.

   Condiciones: Rueda motriz bloqueada o piñon suelto. El computador visualiza el mensaje correspondiente en la locomotora afectada solamente. (La luz de patinaje se encenderá en todas las locomotoras).

   Acción requerida: SEGUIR EL PROCEDIMIENTO INDICADO EN EL APARTADO 5.3.

   B. Luz intermitente u ocasionalmente.

   B.1. Condiciones: Velocidad por debajo de 2,4 Km/h, actuación normal del sistema antipatinaje durante el arranque.

   Acción requerida: Ninguna. No reducir el acelerador a menos que el patinaje pueda ocasionar daños colaterales.

   B.2. Condiciones: Velocidad superior a 2,4 Km/h, posible fallo del funcionamiento Super Serie para el control del patinaje de rueda. Puede ser además indicación de normal detección del

sistema antipatinaje en locomotoras acopladas en mando múltiple no Super Series.

Acción requerida: Ninguna. No reducir el acelerador a menos que el patinaje pueda ocasionar daños colaterales.

B.3. Condiciones: Patinaje en freno dinámico.

Acción requerida: Ninguna.

B.4. Condiciones: Detectado sobrevelocidad de ruedas por el computador. La potencia cae hasta que la sobrevelocidad desaparece y se restablece la potencia de nuevo.

Acción requerida: Reducir la posición del acelerador si se requiere.

4. Luz ALARMA LOCOMOTORA CONDUCIDA.

Condiciones: En locomotoras acopladas en mando múltiple se produce una alarma en la locomotora conducida. Se enciende esta luz en la locomotora conductora y suena el timbre de alarma.

Acción requerida: Parar el tren, a ser posible en un lugar en el que no se afecte a otras circulaciones aplicando el RGC, y averiguar la causa de la alarma en la locomotora afectada (visualizando si hay mensajes en el display, cuando se trata de una locomotora del mismo tipo).

Si no se localiza y repara la avería, desconectar el mando múltiple y proseguir la marcha con la locomotora afectada como remolcada.

5.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR SI UN BLOQUEO DE RUEDA O PIÑON SUELTO ES INDICADO

a. Parar el tren de forma inmediata.

b. Determinar que locomotora tiene el mensaje "RUEDA MOTRIZ BLOQUEADA" o "PIÑON SUELTO" en la pantalla del display.

c. Marcar las ruedas motrices sospechadas. Todas la marcas deben estar en la misma posición en cada rueda y ser perfectamente visibles.

d. Mover lentamente la locomotora.

e. Detectar si alguna rueda desliza comprobando la posición de las marcas en cada rueda. Todas las ruedas tienen que haber girado la misma distancia.

PRECAUCION

Además observar si algún motor de tracción-reductor ha depositado restos metálicos y si se oyen ruidos extraños durante el movimiento.

f. Si alguna rueda desliza, algún motor de tracción ha depositado restos de metal, o algún motor de tracción o reductor hace un ruido extraño, seguir las normas establecidas por el ferrocarril sobre el bloqueo de ruedas.

PRECAUCION

Bajo ninguna circunstancia remolcar o mover una unidad teniendo deslizamiento o bloqueo de ruedas.

g. Si todas las ruedas giran libremente y no se oyen ruidos extraños en los motores de tracción/reductores, intentar seguir la marcha. Para ello habrá que pulsar primero la tecla RESET en el display del pupitre. Si el mismo fallo se repite consultar las normas del ferrocarril a seguir, antes de continuar.

5.4. MENSAJES DE FALLO

A continuación se listan la mayoria de los mensajes de fallo que pueden aparecerle al maquinista a través del display en el pupitre, acompañados de la acción requerida por parte del maquinista. En algunos mensajes la acción requerida corresponderá con la segunda linea del mensaje.

NOTA

Los números en "negrita" de la columna "FALLO COD." corresponden a mensajes que no son almacenados en la memoria de archivo del computador.

<table>
<tr><th>FALLO COD.</th><th>MENSAJE DE FALLO</th><th>ACCION REQUERIDA</th></tr>
<tr><td>1</td><td>FALLO INDOCUMENTADO #</td><td>IGNORAR</td></tr>
<tr><td>4</td><td>NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - FALLO VENTIL. RESIS. O DE CONEXIÓN</td><td rowspan="7">DESCONECTE/CONECTE EL FRENO DINAMICO. SI EL MENSAJE APARECE DE NUEVO, ABRA (OFF) EL INTERRUPTOR "ANULACION FRENO DINAMICO" EN EL PANEL DE INTERRUPTORES DEL ARMARIO ELECTRICO Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - NO CORRIENTE EN VENTILADOR RESIST.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - VENTIL RESIS BLOQUEADO O EXCESIVA CORRI.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - CIRCUITO RESISTENCIAS ABIERTO</td></tr>
<tr><td>11</td><td>NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - SOBRECORRIENTE EN RESISTENCIAS</td></tr>
<tr><td>12</td><td>NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - DESEQUILIBRIO CORRIENTE RES.-COMPROBAR</td></tr>
<tr><td>14</td><td>FILTRO AIRE DIESEL SUCIO-CAMBIAR POTENCIA PUEDE SER LIMITADA AL PUNTO 6</td><td>CAMBIAR FILTRO EN CUANTO SEA POSIBLE</td></tr>
<tr><td>15 a 18</td><td>RUEDA # BLOQUEADA</td><td>PARAR TREN Y VERIFICAR GIRO DE RUEDAS</td></tr>
<tr><td>21</td><td>NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - SECCION RESISTENCIA CORTOCIRCUITADA</td><td>DESCONECTE/CONECTE EL FRENO DINAMICO. SI EL MENSAJE APARECE DE NUEVO, ABRA (OFF) EL INTERRUPTOR "ANULACION FRENO DINAMICO" EN EL PANEL DE INTERRUPTORES DEL ARMARIO ELECTRICO Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO.</td></tr>
</table>

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
26	PIÑON MOTOR TRACCION #1 SUELTO	PROCEDER SEGUN SE INDICA EN EL APARTADO 5.3 Y CORTAR MOTOR TRACCION #, SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 5.6. SI RUEDAS GIRAN LIBREMENTE.
27	PIÑON MOTOR TRACCION #2 SUELTO	
28	PIÑON MOTOR TRACCION #3 SUELTO	
29	PIÑON MOTOR TRACCION #4 SUELTO	
30	PIÑON MOTOR TRACCION #5 SUELTO	
31	PIÑON MOTOR TRACCION #6 SUELTO	
36	POTENCIA REDUCIDA, NO FRENO DINAMICO - MOTOR TRACCION #1 ABIERTO	RECORDAR QUE EL ESFUERZO DE TRACCION ESTARA LIMITADO. COMUNICAR A MANTENIMIENTO
37	POTENCIA REDUCIDA, NO FRENO DINAMICO - MOTOR TRACCION #2 ABIERTO	
38	POTENCIA REDUCIDA, NO FRENO DINAMICO - MOTOR TRACCION #3 ABIERTO	
39	POTENCIA REDUCIDA, NO FRENO DINAMICO - MOTOR TRACCION #4 ABIERTO	
40	POTENCIA REDUCIDA, NO FRENO DINAMICO - MOTOR TRACCION #5 ABIERTO	
41	POTENCIA REDUCIDA, NO FRENO DINAMICO - MOTOR TRACCION #6 ABIERTO	
53	MOTOR DIESEL CALIENTE - LIMITE POTENCIA PUNTO 6 DEL ACELERADOR	COMPRUEBE EL NIVEL DEL AGUA Y QUE EL VENTILADOR ESTA FUNCIONANDO
58	SIN TRACCION -RELE DE TIERRA ACTIVADO	REARMAR EL RELE DE TIERRA A TRAVES DEL EM2000, SEGÚN SE INDICA EN EL PUNTO 5.5. COMUNICAR A MANTENIMIENTO
59	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - RELE DE TIERRA ACTIVADO	
61	RELE TIERRA-FRENO DINAMICO, PRUEBA CARGA	LLEVAR LA PALANCA DE FRENO DINAMICO A LA POSICION OFF. EL COMPUTADOR REPONDRA EL RELE DE TIERRA AUTOMATICAMENTE
64	SIN CARGA - FALLO EN CANAL DEL MODULO ADA	CONTACTAR CON EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO
66	MOTOR DIESEL PARADO - LOCOMOTORA NO AISLADA	COMPROBAR LOS INTERRUPTORES DE AISLAMIENTO. COLOCAR EN POSICION DE AISLAMIENTO
67	ACTIVADO CORTE COMBUSTIBLE DE EMERGENCIA	COMPROBAR QUE LOS PULSADORES DE PARADA DEL MOTOR DIESEL NO SE ENCUENTRAN BLOQUEADOS (PULSADOS)

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
68	SOBREEXCITACION CAMPO MOTOR TRACCION EN FRENO DINAMICO	DESCONECTE/CONECTE EL FRENO DINAMICO. SI EL MENSAJE APARECE DE NUEVO, ABRA (OFF) EL INTERRUPTOR "ANULACION FRENO DINAMICO" EN EL PANEL DE INTERRUPTORES DEL ARMARIO ELECTRICO Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO.
73	MOTOR DIESEL PARADO ESTANDO LA LOCOMOTORA AISLADA	COMPRUEBE EL NIVEL DE COMBUSTIBLE, INTENTE ARRANCAR
76	AUMENTO DE LA VELOC. DEL MOTOR DIESEL - CICLO REFRIGERACION TURBO	NO REQUIERE NINGUNA ACCION
77	AUMENTO DE LA VELOC. DEL MOTOR DIESEL - PRESION DE AIRE BAJA	NO REQUIERE NINGUNA ACCION
84	LIMITES DEL MOTOR TRACCION EXCEDIDO DURANTE CORTO TIEMPO	NO REQUIERE NINGUNA ACCION POR EL MAQUINISTA
93	DISYUNTOR MOTOR FILTROS INERCIA NO ESTA CERRADO	CIERRE EL DISYUNTOR
96	FORZADA MINIMA VELOCIDAD DIESEL- INTERRUPTOR MARCHA MOTOR ESTA ABIERTO	COLOQUE EL INTERRUPTOR EN POSICION ON
124	SOBREEXCITACION CAMPO GENERADOR	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
125	NO CARGA - LOCOMOTORA AISLADA	COLOCAR INTERRUPTORES DE AISLAMIENTO EN POSICION DE "MARCHA"
127	REDUCCION DE FRENO DINAMICO - FALLO ACELERACION DEL DIESEL	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
128	POTENCIA REDUCIDA - MOTOR DE TRACCION SECCIONADO	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
129	PALANCA INVERSOR ESTA CENTRADA	POSICIONAR MARCHA ADELANTE O ATRAS
130	NO CARGA - TRACCION Y FRENO DINAMICO REQUERIDOS SIMULTANEAMENTE	VERIFIQUE MANDOS EN LAS OTRAS CABINAS, POSICIONAR SEGÚN SEA NECESARIO
134	EL ACELERADOR NO ESTA EN RALENTI	PASAR EL ACELERADOR A RALENTI
135	NO ARRANCA - LOCOMOTORA NO AISLADA	AISLAR LA LOCOMOTORA COLOCANDO LOS INTERRUPTORES DE AISLAMIENTO EN POSICION DE "ARRANQUE - AISLAMIENTO"
136	FORZADA MINIMA VELOCIDAD DIESEL- LOCOMOTORA AISLADA	COLOCAR INTERRUPTORES DE AISLAMIENTO EN POSICION DE "MARCHA"

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
137	UN MOTOR TRACCION ESTA SECCIONADO	COMUNICAR A MANTENIMIENTO. EL ESFUERZO DE TRACCION ESTARA LIMITADO
143	FLASH EN MOTOR TRACCION #1 - EN TRACCION	CORTAR MOTOR SI RELE DE TIERRA ESTA ACTIVADO, PROCEDIENDO SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 5.6, Y RESTABLECER EL RELE DE TIERRA SEGÚN EL APARTADO 5.5.
144	FLASH EN MOTOR TRACCION #2 - EN TRACCION	
145	FLASH EN MOTOR TRACCION #3 - EN TRACCION	
146	FLASH EN MOTOR TRACCION #4 - EN TRACCION	
147	FLASH EN MOTOR TRACCION #5 - EN TRACCION	
148	FLASH EN MOTOR TRACCION #6 - EN TRACCION	
149	TIMBRE ALARMA ACCIONADO POR LINEA TREN	CUANDO SEA POSIBLE AVERIGUAR UNIDAD DE LA CONSISTENCIA QUE HA HECHO SONAR EL TIMBRE DE ALARMA Y LA CAUSA
150	FALLO AL RESTABLECER EL RELE DE TIERRA - FALLO A TIERRA PUEDE EXISTIR TODAVIA	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
151 a 154	SENSOR VELOCIDAD MOTOR # DESHABILITADO PARA DETECCION BLOQUEO RUEDA	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
163	INDICACION BAJA POTENCIA HP	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
164	FILTRO DE ACEITE LUBRICANTE OBSTRUIDO - CAMBIAR ES REQUERIDO	COMUNICAR A MANTENIMIENTO - CAMBIAR FILTROS
172	NO FRENO DINAMICO - FRENO DINAMICO ANULADO	RECUERDE QUE EL FRENO DINAMICO NO ESTA OPERATIVO EN ESTA LOCOMOTORA
173	NO FRENO DINAMICO - UN MOTOR DE TRACCION ESTA DESCONECTADO	NO REQUIERE NINGUNA ACCION - NO ESTA OPERATIVO EL FUNCIONAMIENTO EN FRENO DINAMICO
174	SIN CARGA - FALLO REALIMENTACION TEMPERATURA DIESEL	COMUNICAR AL PERSONAL DE MANTENIMIETNO
176	SIN CARGA - INTERRUPTOR CAMPO GENERADOR ABIERTO O RELE SDR ESTA EXCITADO	COLOQUE EL INTERRUPTOR EN POSICION ON
177	SIN CARGA - MOTOR DIESEL ESTA PARADO	RRANCAR EL DIESEL
178	SIN CARGA - RELE DE TIERRA ESTA ANULADO	COMUNICARLO A MANTENIMIENTO. NO REARMAR. ESTE INTERRUPTOR SOLO PUEDE SER OPERADO POR EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
179	SIN CARGA - ESTADO CONTACTOR GFC IMPROPIO	CICLAR DISYUNTOR CONTROL COMPUTADOR
182	SIN CARGA - INTERRUPTOR MOT. RV INCORRECTO	
183	SIN CARGA - INTERRUPTOR MOT. MB INCORRECTO	
184	SIN CARGA - INTERRUPTOR MOT. RV INCORRECTO	
185	SIN CARGA - INTERRUPTOR MOT. MB INCORRECTO	
186	SIN CARGA - ESTADO CONTACTOR P1 IMPROPIO	
187	SIN CARGA - ESTADO CONTACTOR P2 IMPROPIO	
188	SIN CARGA - ESTADO CONTACTOR P3 IMPROPIO	
189	SIN CARGA - ESTADO CONTACTOR P4 IMPROPIO	
190	SIN CARGA - ESTADO CONTACTOR P5 IMPROPIO	
191	SIN CARGA - ESTADO CONTACTOR P6 IMPROPIO	
192	SIN CARGA - ESTADO CONTACTOR B IMPROPIO	
194	SIN CARGA-ESTADO CONTACTOR LTT1 IMPROPIO	
199	SIN CARGA-NUMERO DE MOTORES DE TRACCION NO SECCIONADOS MINIMO	BUSCAR LA CAUSA. CONECTAR MOTORES UTILIZANDO EL EM2000, SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 5.6.
200	SIN CARGA-ESTADO CONTACTOR GFD IMPROPIO	CICLAR DISYUNTOR CONTROL COMPUTADOR
202	PALANCA DEL ACELERADOR NO ESTA EN POS 1	COLOCAR EN POSICION 1
203	INTERRUPTOR CONTROL/ BOMBA COMBUSTIBLE DESCONECTADO	COMPRUEBE QUE EL INTERRUPTOR ESTA EN POSICION "ON" O EL MOTOR DIESEL SE PARARA EN UNOS 10 MINUTOS
213	LIMITACION DE TENSION DEBIDO A LA ACTUACCION DEL RELE DE TIERRA	CONTINUE LA MARCHA. EL LIMITE DE TENSION NORMAL SERA RESTAURADO EN UNOS DIEZ MINUTOS
215	SOBREVELOCIDAD RUEDA	RESTABLECER CUANDO LA VELOCIDAD DE LA LOCOMOTORA CAIGA POR DEBAJO DEL LIMITE
218	TENSION BAJA BATERIA MODULO DE MEMORIA	CAMBIAR LO ANTES POSIBLE
220	SIN CARGA - BOMBA COMBUSTIBLE NO VA	COMPROBAR INTERRUPTOR Y DISYUNTOR DE LA BOMBA.
223	NO ARRANCA - DISYUNTOR DE CONTROL O DE CONTROL/ BOMBA COMBUSTIBLE DESCONECTADO	CONECTAR EL DISYUNTOR

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
226	NO ARRANCA - MOTOR ARRANQUE ENGRANADO	COMPROBAR FUSIBLE DE ARRANQUE Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO
228	NO CARGA - SOLICITUD SIMULTANEA DE ADELANTE Y ATRÁS	COMPROBAR POSICION DE LOS INVERSORES DE LAS OTRAS CABINAS. DEBEN ESTAR EN POSICION CENTRAL. CICLAR EL DISYUNTOR DEL INVERSOR
230	DISYUNTOR TURBOALIMENTADOR NO CERRADO	CONECTAR EL DISYUNTOR
233	RUEDAS EJE #1 BLOQUEADAS -	PARAR TREN Y COMPROBAR SI RUEDAS GIRAN LIBREMENTE. PROCEDER SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 5.3.
234	RUEDAS EJE #2 BLOQUEADAS -	
235	RUEDAS EJE #3 BLOQUEADAS -	
236	RUEDAS EJE #4 BLOQUEADAS -	
237	RUEDAS EJE #5 BLOQUEADAS -	
238	RUEDAS EJE #6 BLOQUEADAS -	
248	AUMENTO DE LA VELOC. DEL MOTOR DIESEL - REFRIGERACION MOTORES DE TRACCION	NO REQUIERE NINGUNA ACCION
249	SOBRECORRIENTE RESISTENCIAS FRENO DIN.	DESCONECTE/CONECTE EL FRENO DINAMICO. SI EL MENSAJE APARECE DE NUEVO, ABRA (OFF) EL INTERRUPTOR "ANULACION FRENO DINAMICO" EN EL PANEL DE INTERRUPTORES DEL ARMARIO ELECTRICO Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO.
250	ESFUERZO TRACCION REDUCIDO - SOBRECARGA EN MOTOR DE TRACCION	REDUCIR POTENCIA Y AVISAR A MANTENIMIENTO
252	INCREMENTO VELOCIDAD DEL DIESEL-TURBO BOOST	NO SE REQUIERE ACCION
261	FALLO EN SISTEMAS ENTRADAS DIGITALES	CICLAR DISYUNTOR CONTROL COMPUTADOR (COMPROBAR CIRCUITO MULTIPLEXOR)
262	NO CARGA - MODULO DIO NO SE ENCUENTRA EN ALOJAMIENTO #1	ABRA Y CIERRE EL DISYUNTOR DEL COMPUTADOR. SI SIGUE EL MENSAJE AVISAR A MANTENIMIENTO.
263	NO CARGA - MODULO DIO NO SE ENCUENTRA EN ALOJAMIENTO #2	
264	NO CARGA - MODULO DIO NO SE ENCUENTRA EN ALOJAMIENTO #3	

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
277	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #1	AISLAR EL MOTOR DE TRACCION AVERIADO, SEGÚN SE INDICA EL APARTADO 5.6. Y RESTABLECER EL RELE DE TIERRA A TRAVES DEL EM2000, SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 5.5
278	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #2	
279	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #3	
280	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #4	
281	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #5	
282	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #6	
283	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #1, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
284	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #2, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
285	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #3, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
286	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #4, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
287	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #5, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
288	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #6, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
289	NO CARGA - MOVER ACELERADOR A IDLE	SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DEL DISPLAY
296	BOMBA DE COMBUSTIBLE NO ESTA EN MARCHA -	COMPROBAR INTERRUPTOR Y DISYUNTORDE LA BOMBA.
299	POSIBLE PIÑON SUELTO DETECTADO	VOLTAGE LIMITADO HASTA SU VERIFICACION.
300	FLASH EN MOTOR TRACCION #1 - EN FRENO	CORTAR MOTOR SI RELE DE TIERRA ACTIVADO, SEGÚN SE INDICA EN 5.6. RESTABLECER LUEGO RELE DE TIERRA SEGÚN SE INDICA EN PUNTO 5.5.
301	FLASH EN MOTOR TRACCION #2 - EN FRENO	
302	FLASH EN MOTOR TRACCION #3 - EN FRENO	
303	FLASH EN MOTOR TRACCION #4 - EN FRENO	
304	FLASH EN MOTOR TRACCION #5 - EN FRENO	
305	FLASH EN MOTOR TRACCION #6 - EN FRENO	

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
311	SIN SALIDA DEL ALTERNADOR AUXILIAR	COMPROBAR DISYUNTORES
312	NO CARGA - FALTA MODULO ADA EN ALOJAMIENTO #7	CICLAR DISYUNTOR CONTROL COMPUTADOR
319	MOTOR DIESEL CALIENTE - LIMITE PUNTO 6 DEL ACELERADOR EN TIEMPO EXTENDIDO	COMPROBAR EL NIVEL DEL AGUA, Y QUE LOS VENTILADORES ESTAN FUNCIONANDO.
331	FILTROS MOTOR DIESEL SUCIOS	AVISAR A MANTENIMIENTO PARA CAMBIAR FILTROS
338	AUMENTO DE LA VELOC. DEL MOTOR DIESEL - BAJA TEMPERATURA DEL AGUA	NO REQUIERE NINGUNA ACCION
352	FALLO RELE BOMBA DE COMBUSTIBLE A LA DESEXCITACION	AVISAR A MANTENIMIENTO
359	RELE DE TIERRA - TRACCION	CERRAR ACELERADOR, ESPERAR, VOLVER A APLICAR TRACCION Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO
360	PARADA DEL MOTOR DIESEL - HA ACTUADO PROTECCION DE BAJA PRESION DE ACEITE	COMPROBAR NIVEL DE ACEITE, SI ES CORRECTO, INTENTE VOLVER A ARRANCAR. NO HAGA MAS DE DOS INTENTOS.
579	CONDICION SOFTWARE INVALIDO	CICLAR DISYUNTOR CONTROL COMPUTADOR
587	PARADA DIESEL SOLICITADA A TRAVES DE MU	COMPROBAR POSICION ACELERADOR EN TODAS LAS UNIDADES
606	NO CARGA - FALLO COMPUTADOR LOCOMOTORA	CICLAR DISYUNTOR CONTROL COMPUTADOR
612	SIN CARGA - PARADA FORZADA	AVISAR A MANTENIMIENTO
632	NO CARGA - ERROR E/S COMPUTADOR	CICLAR EL DISYUNTOR CONTROL COMPUTADOR
637	NO CARGA - SIN SALIDA EN ALTERNADOR AUX.	COMPROBAR DISYUNTOR CAMPO GENER. AUX.
639	SIN CARGA - FRENO EMERGENCIA APLICADO, RECUPERAR CONTROL NEUMATICO	RECUPERAR CONTROL SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 3.19.7
684	BOMBA DEL TURBO PARADA	**ARRANCAR INMEDIATAMENTE EL MOTOR PARA PROTEGER EL TURBO**
705	LOCOMOTORA NO ESTA AISLADA	AISLAR LA LOCOMOTORA, COLOCANDO LOS INTERRUPTORES DE AISLAMIENTO EN POSICION DE "AISLAMIENTO"

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
715	INTERRUPTOR CONTROL/BOMBA COMB. ABIERTO	COLOCAR EN POSICION "ON" O EL MOTOR SE PARARA
716	MOTOR PARADO DURANTE CARGA	COMPROBAR EL NIVEL DE ACEITE, INTENTAR ARRANCAR
717	DISYUNTOR MOTOR FILTROS INERCIA NO ESTA CERRADO	CONECTAR DISYUNTOR
723	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - VENTIL RESIS BLOQUEADO O EXCESIVA CORR.	DESCONECTE/CONECTE EL FRENO DINAMICO. SI EL MENSAJE APARECE DE NUEVO, ABRA (OFF) EL INTERRUPTOR "ANULACION FRENO DINAMICO" EN EL PANEL DE INTERRUPTORES DEL ARMARIO ELECTRICO Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO.
727	POTENCIA REDUCIDA - FALLO VELOCIDAD DEL DIESEL	SEGUIR CIRCULANDO DEPENDIENDO DE LOS REQUERIMIENTOS DE POTENCIA
738	BOGIE #1 DESHABILITADO TRACCION REDUCIDA Y NO FRENO DINAMICO	RECORDAR QUE SE DISPONE DE LA MITAD DE POTENCIA DE LA LOCOMOTORA Y NO SE DISPONE DE FRENO DINAMICO
739	BOGIE #2 DESHABILITADO TRACCION REDUCIDA Y NO FRENO DINAMICO	
792	DISYUNTOR CONTROL LOCAL NO ESTA CERRADO O INTERRUPTOR BATERIA ESTA ABIERTO	CONECTAR EL DISYUNTOR O CERRAR EL INTERRUPTOR DE BATERIAS
795	NO CARGA - DISYUNTOR CONTROL NO ESTA CERRADO	CONECTAR EL DISYUNTOR
796	DISYUNTOR CONTROL INVERSOR O DISYUNTOR CONTROL TRANSFERENCIA NO CERRADO	CERRAR DISYUNTOR
812	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #1	AISLAR EL MOTOR DE TRACCION AVERIADO, SEGÚN SE INDICA EL APARTADO 5.6. Y RESTABLECER EL RELE DE TIERRA A TRAVES DEL EM2000, SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 5.5.
813	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #2	
814	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #3	
815	NO FRENO DINAMICO - RELE DE TIERRA ACTIVADO, FLASH EN MOTOR DE TRACCION #4	AISLAR EL MOTOR DE TRACCION AVERIADO, SEGÚN SE INDICA EL APARTADO 5.6. Y RESTABLECER EL RELE DE TIERRA A TRAVES DEL EM2000, SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 5.5.
819	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - RELE DE TIERRA ACTIVADO	REARMAR EL RELE DE TIERRA A TRAVES DEL EM2000, SEGÚN SE INDICA EN EL PUNTO 5.5. COMUNICAR A MANTENIMIENTO
820	SIN TRACCION - RELE DE TIERRA ACTIVADO	

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
821	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #1, RELE DE TIERRA ACTIVADO	AISLAR EL MOTOR DE TRACCION AVERIADO, SEGÚN SE INDICA EL APARTADO 5.6. Y RESTABLECER EL RELE DE TIERRA A TRAVES DEL EM2000, SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 5.5.
822	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #2, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
823	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #3, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
824	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #4, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
825	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #5, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
826	NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #6, RELE DE TIERRA ACTIVADO	
842	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - VENTIL RESIS BLOQUEADO O EXCESIVA CORR.	DESCONECTE/CONECTE EL FRENO DINAMICO. SI EL MENSAJE APARECE DE NUEVO, ABRA (OFF) EL INTERRUPTOR "ANULACION FRENO DINAMICO" EN EL PANEL DE INTERRUPTORES DEL ARMARIO ELECTRICO Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO.
848	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - FALLO VENTIL. RESIS. O DE CONEXIÓN	
849	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - DESEQUILIBRIO CORRIENTE RES.-COMPROBAR	
850	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - CIRCUITO RESISTENCIAS ABIERTO	
852	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - SOBRECORRIENTE EN RESISTENCIAS	
853	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - SECCION RESISTENCIA CORTOCIRCUITADA	
856	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - NO CORRIENTE EN VENTILADOR RESIST.	
857	RELE TIERRA-FRENO DINAMICO, PRUEBA CARGA	CERRAR PALANCA FRENO DINAMICO, ESPERAR Y VOLVER A APLICAR FRENO DINAMICO. COMUNICAR A MANTENIMIENTO
859	RELE DE TIERRA - TRACCION	CERRAR ACELERADOR, ESPERAR, VOLVER A APLICAR TRACCION Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO
860	CAMBIO A TRACCION ESTA EN PROGRESO	NO REQUIERE NINGUNA ACCION
865	CARGA REDUCIDA - FALLO MOTOR TRACCION AL CONECTAR O DESCONECTAR	INTENTAR VOLVER A CONECTAR O DESCONECTAR
875	ACELERACION DEL MOTOR AUTOMATICA	TEMPORALMENTE INHIBIDA, NO REQUIERE ACCION
899	NO ARRANCA - BOMBA COMBUSTIBLE NO FUNCIONA	COMPROBAR INTERRUPTOR Y EL DISYUNTOR DE LA BOMBA DEL COMBUSTIBLE
909	FRENO ESTACIONAR APLICADO CON ACELER. NO EN RALENTI O LOCOMOTORA MOVIENDOSE	AFLOJAR EL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
937	DIESEL PARADO CON TEMPERATURA AGUA FRIA	ARRANCAR EL MOTOR DIESEL
938	DIESEL PARADO CON FALLO EN SENSORES TEMPERATURA DE AGUA	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
960	ACELERACION DEL DIESEL - REFRIGERACION DEL EQUIPO	NO ACCION REQUERIDA
961	CARGA REDUCIDA - FALLO COMUNICACIÓN EMDEC	
963	SIN SALIDA DEL GENER AUXILIAR, COMPROBAR DISYUNTOR CAMPO GENERADOR AUXILIAR	CICLAR EL DISYUNTOR
994	PARO DEL DIESEL - PRESION ACEITE DEL MOTOR	
996	PARO DEL DIESEL -TEMPERATURA ACEITE DEL MOTOR	
997	PARO DEL DIESEL - SOBREPRESION EN CARTER DEL MOTOR	
998	PARO DEL DIESEL - PRESION REFRIGERACION DEL MOTOR	
999	PARO DEL DIESEL - NO DEFINIDO	
1015	PARADA DIESEL SOLICITADA A TRAVES DE MU	COMPROBAR LA POSICION DE LA PALANCA DEL ACELERADOR EN LAS OTRAS CABINAS
1018	PALANCA INVERSOR IGNORADA VELOCIDAD DEMASIADO ALTA	LA LOCOMOTORA DEBE ESTAR PARADA PARA PODER MOVER LA PALANCA INVERSORA
1022	NO CARGA - DISYUNTOR CONTROL AC NO ESTA CERRADO	CONECTAR EL DISYUNTOR
1031	SOLICITUD DE LINEA DE TREN IMPROPIA DEL ACELERADOR EN FRENO DINAMICO	REPITA LA OPERACIÓN. COMUNICAR A MANTENIMIENTO. CONTROLE SI EL MENSAJE APARECE DE NUEVO
1037	FILTROS ACEITE SUCIOS -	CAMBIAR ES REQUERIDO
1038	FILTROS ACEITE TAPONADOS -	CAMBIAR ES REQUERIDO
1040	FILTROS COMBUSTIBLE PRIMARIO SUCIOS -	CAMBIAR ES REQUERIDO
1041	FILTROS COMBUSTIBLE PRIMARIO TAPONADOS -	CAMBIAR ES REQUERIDO
1054	MOTOR DIESEL NO ESTA CEBADO	COMPROBAR EL NIVEL DE COMBUSTIBLE
1056	PARO DEL DIESEL - POR SOBREVELOCIDAD	ARRANCAR DE NUEVO Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO.
1059	MOTOR DIESEL ESTA CEBADO	NO REQUIERE NINGUNA ACCION
1067	PARO DEL DIESEL - CAUDAL AGUA BAJO	
1077	PURGA DEL MOTOR DIESEL EN EL ARRANQUE SUPRIMIDA	NO REQUIERE ACCION DEL CONDUCTOR. AVISAR A MANTENIMIENTO
1080	NO ARRANCA - FUSIBLE ARRANQUE FUNDIDO O NO PUESTO	COMPROBAR FUSIBLE. COMUNICAR A MANTENIMIENTO

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
1081	NO ARRANCA MOTOR - BOMBA DEL TURBO PARADA	COMPROBAR DISYUNTOR, DEJAR FUNCIONAR LA BOMBA 15 MINUTOS PARA ENTRAR EL TURBO
1082	BOMBA DEL TURBO PARADA	**ARRANCAR INMEDIATAMENTE EL MOTOR PARA PROTEGER EL TURBO**
1090	COMPROBAR DIESEL - FALLO SISTEMA EMDEC SENSORES VELOCIDAD DEL DIESEL (TRS/SRS)	
1091	COMPROBAR DIESEL - FALLO SISTEMA EMDEC INYECTORES	
1093	COMPROBAR DIESEL - FALLO SISTEMA EMDEC TEMPERATURA DEL ACEITE	
1094	COMPROBAR DIESEL - FALLO SISTEMA EMDEC TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE	
1095	COMPROBAR DIESEL - FALLO SISTEMA EMDEC PRESION CARTER	
1097	COMPROBAR DIESEL - FALLO SISTEMA EMDEC PRESION ACEITE	
1098	COMPROBAR DIESEL - FALLO SISTEMA EMDEC PRESION COMBUSTIBLE	
1099	RECIBIDO COMANDO EMDEC NO IMPLEMENTADO	
1101	COMPROBAR DIESEL - FALLO SISTEMA EMDEC PRESION REFRIGERACION	
1104	AUMENTO DE LA VELOC. DEL MOTOR DIESEL - SOBRECARGA GENERADOR AUXILIAR	NO REQUIERE NINGUNA ACCION
1126	NO CARGA - SOBREEXCITACION CAMPO GENERADOR	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
1156	FALLO DEL TRANSDUCTOR DE PRESION DE AIRE EN DEPOSITOS PRINCIPALES	COMUNICAR A MANTENIMIENTO
1229	NO CARGA - FRENO ESTACIONA. APLICADO CON ACELER. NO EN RALENTI O LOC. MOVIENDOSE	AFLOJAR FRENO DE ESTACIONAMIENTO
1268	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA CARGA - CORRIE. VENTILADOR ALTA, PUEDE ESTAR BLOQUEADO	ABRIR EL INTERRUPTOR DE "ANULACION FRENO DINAMICO" EN EL PANEL DE INTERRUPTORES DEL ARMARIO ELECTRICO. COMUNICAR A MANTENIMIENTO
1274	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - CORRIENTE VENTILADOR RESISTENCIAS ALTA	
1672	DISYUNTOR BOMBA COMBUST. NO ESTA CERRADO	CERRAR DISYUNTOR
1673	NO ARRANCA-BOMBA COMBUSTIBLE NO FUNCIONA	COMPROBAR INTERRUPTOR Y DISYUNTOR
1832	MOTOR DIESEL NO ARRANCARA - PRELUBRICACION MOTOR EN PROGRESO	NO REQUIERE NINGUNA ACCION DEL CONDUCTOR
1932	NO CARGA - FALLO REALIMENTACION SISTEMA EXCITACIÓN DEL GENERADOR PRINCIPAL	AVISAR A MANTENIMIENTO

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
2214	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA DE CARGA - SOBRECORRIENTE DE RESISTENCIAS ACTIVADO	ANULAR FRENO DINAMICO Y AVISAR A MANTENIMIENTO
2216	NO FRENO DINAMICO - SOBREEXCITACION CAMPO MOTOR ACTIVADA	ANULAR FRENO DINAMICO Y AVISAR A MANTENIMIENTO
2330	PARO DEL DIESEL - INTERRUP CONTROL/BOMBA COMB. NO CONECTADO EN NINGUNA UNIDAD	CONECTAR EN LA CABINA CON EL MANDO
2490	FALLO SALIDA EMDEC-RPM DIESEL DEL EMDEC REALIMENT. DIFERENTE DE RPM DEL DIESEL	
2351	NO CARGA - SOBREEXCITACION CAMPO GENERADOR AUXILIAR	AVISAR A MANTENIMIENTO
2352	NO CARGA - DISYUNTOR CAMPO GEN AUXILIAR DISPARADO	REARMAR DISYUNTOR
2354	NO PERMITE PRELUBRICACION - DISYUNTOR BOMBA LUBRICACION TURBO NO CERRADO	CERRAR DISYUNTOR
2356	NO CARGA - SIN SALIDA DEL GEN AUXILIAR	COMPROBAR/CICLAR DISYUNTOR CAMPO GEN AUX
2364	DISYUNTOR VENTILADOR FILTROS INERCIA NO ESTA CERRADO	CERRAR DISYUNTOR
2397	FALLO VENTILADOR FILTROS DE INERCIA DISYUNTOR DESCONECTADO BAJO CARGA	REARMAR EL DISYUNTOR. COMUNICAR A MANTENIMIENTO SI NO SE SOLUCIONA EL PROBLEMA
2425	NO FRENO DINAMICO, PRUEBA CARGA - VENTILADOR RESISTENCIAS BLOQUEADO	ABRIR EL INTERRUPTOR DE "ANULACION FRENO DINAMICO" EN EL PANEL DE INTERRUPTORES DEL ARMARIO ELECTRICO. COMUNICAR A MANTENIMIENTO
2428	COMPROBAR FRENO ESTACIONAMIENTO -	AFLOJAR ANTES DE MOVER LA LOCOMOTORA
2435	NO CAMBIO EN SELECCIÓN DE CABINA - CONFLICTO EN CABINA ACTIVA REQUERIDA	REPETIR OPERACIÓN. AVISAR A MANTENIMIENTO SI EL MENSAJE APARECE DE NUEVO
2454	NO CABINA ACTIVA SELECCIONADA	SELECCIONAR CABINA ACTIVA COLOCANDO EL CONMUTADOR DE FRENO EN LA POSICION "SERVICIO" EN LA CABINA CON MANDO
2456	NO CAMBIO EN SELECCIÓN DE CABINA - TRACCION INHIBIDA	
2495	SIN TRACCION - VELOCIDAD LOCOMOTORA DEMASIADO ALTA	PARA RECUPERAR LA TRACCION REDUCIR LA VELOCIDAD POR DEBAJO DE 117 KM/h

FALLO COD.	MENSAJE DE FALLO	ACCION REQUERIDA
2496	SIN TRACCION, APLICACIÓN FRENO EMERGEN. SOBREVELOCIDAD DE LA LOCOMOTORA	SE HA EXCEDIDO LA VELOCIDAD MAXIMA. PROCEDER SEGÚN SE INDICA EN EL APARTADO 3.16.1
2497	PARO DIESEL SOLICITADO EN LA COMPOSICION	COMPROBAR LA POSICION DEL ACELERADOR EN LAS OTRAS CABINAS
2836	APLICACIÓN FRENO EMERGENCIA POR PRESION BAJA EN DEPOSITOS PRINCIPALES	PARA RECUPERAR EL CONTROL PROCEDER SEGÚN APARTADO 3.19.7
2873	RESPUESTA MOTOR DIESEL REDUCIDA - COMPROBAR ARCHIVO FALLOS DEL EMDEC	
2912	NO TRACCION - FRENO ESTACIONAMIENTO APLICADO	AFLOJAR MEDIANTE PULSADOR DE AFLOJE. SI NO ES POSIBLE, AFLOJAR MANUALMENTE (VER 5.8.2).
2916	SIN TRACCION - FRENO ESTACIONAMIENTO APLICADO O ROZANDO	AFLOJAR FRENO DE ESTACIONAMIENTO
2956	ACEITE MOTOR CALIENTE - LIMITE PUNTO 6	
2958	ACEITE MOTOR CALIENTE - LIMITE PUNTO 2	
2959	ACEITE MOTOR CALIENTE - LIMITE PUNTO 6	
2988	AUMENTO DE LA VELOC. DEL MOTOR DIESEL - REFRIGERACION DIESEL REQUERIDA	NO ACCION REQUERIDA
3041	NO CARGA - PALANCA DEL INVERSOR QUITADA EN CARGA	LA PALANCA DEL INVERSOR NO DEBE QUITARSE BAJO CARGA
3077	PARO DEL DIESEL - SOBREVELOCIDAD TURBOALIMENTADOR	
3308	NO CARGA - FALLA COMUNICACIONES EMDEC -	COMPROBAR AMBOS ENLACES
3309	FALLA COMUNICACIÓN EMDEC -	COMPROBAR CONTROL ENLACE
3310	FALLA COMUNICACIÓN EMDEC -	COMPROBAR DIAGNOSTICO ENLACE
3320	MOTOR DIESEL FRIO - LIMITE POTENCIA PUNTO 2 DEL ACELERADOR	NO ACCION REQUERIDA
3321	MOTOR DIESEL FRIO - REDUCIR ACELERADOR AL PUNTO 2	
3323	MOTOR DIESEL FRIO - REDUCIR ACELERADOR AL PUNTO 5	
3360	PARO DEL DIESEL - PRESION COMBUSTIBLE	
3362	NO CARGA - FALLA REALIMENTACION TEMPERATURA POSREFRIGERADORES	
3405	SOBREENFRIAMIENTO CAMISAS - COMPROBAR FUNCIONAMIENTO DE VALVULA Y PERSIANAS	

5.5. ACTUACION DEL RELE DE TIERRA

Cuando el relé de tierra (GR) es excitado, el computador hará sonar el timbre de alarma, reducirá la velocidad del diesel a ralenti, y visualizará uno de los siguientes mensajes, según este funcionando en tracción o freno dinámico:

- RELE DE TIERRA - TRACCION
- RELE DE TIERRA - EN FRENO DINAMICO O PRUEBA DE CARGA

También reducirá la tensión de salida del generador principal después de que GR sea restablecido.

RESET AUTOMATICO DEL RELE DE TIERRA.

Unos 15 segundos después de la excitación del relé de tierra el computador restablecerá automáticamente el relé de tierra.

Al restablecer el relé de tierra el computador borra el mensaje de fallo del display, y limita la tensión de salida del generador principal al 75% del nivel que tenía cuando el GR fue excitado, pero no menor de 400 V. Si la causa de la excitación del relé de tierra fue un arco en un motor de tracción, el computador no limitará la tensión de salida del generador principal.

A menos que otra excitación del relé de tierra ocurra o que un bloqueo del relé de tierra ocurra, el computador restablecerá automáticamente el nivel normal de tensión después de diez minutos. Si otra excitación del GR ocurre antes de diez minutos (no debido a un arco en el motor de tracción), el computador de nuevo reduce el límite de tensión e inicia un nuevo periodo de diez minutos.

El mensaje LIMITACION DE LA TENSION DEBIDO A LA EXCITACION DE RELE DE TIERRA, permanece en el display hasta que el límite la tensión normal es restaurado (este mensaje no es archivado).

BLOQUEO DEL RELE DE TIERRA.

Si GR ha sido excitado con demasiada frecuencia, (3 veces en un periodo de 10 minutos) el computador no lo restablecerá

automáticamente; en lugar de ello, el computador bloqueará la tracción en la locomotora o su operación en freno dinámico, según cual estuviera actuando al ocurrir el fallo, visualizando en la pantalla del computador y almacenando en la memória de archivo uno de los mensajes siguientes, según corresponda.

- SIN TRACCION - RELE DE TIERRA ACTIVADO
- NO TRACCION - FLASH EN MOTOR DE TRACCION #, RELE DE TIERRA ACTIVADO
- NO FRENO DINAMICO / PRUEBA DE CARGA - RELE DE TIERRA ACTIVADO
- NO FENO DINAMICO - FLASH EN MOTOR DE TRACCION # , RELE DE TIERRA ACTIVADO

RESET MANUAL DEL RELE DE TIERRA.

El relé de tierra se deberá restablecer manualmente si se produce un bloqueo del relé de tierra. Para ello pulsar la tecla de la función RESET en el display del computador, ver fig. 5-1.

Una vez restablecido manualmente el relé de tierra, desaparecerá el mensaje de fallo del display y se podrá reanudar la marcha.

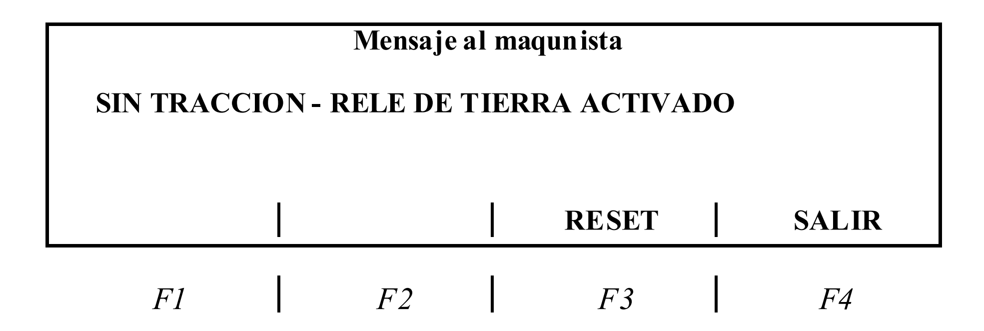


Figura 5-1.- Mensaje de fallo de tracción.

5.6. DESCONEXION DE UN MOTOR DE TRACCION

En caso de avería eléctrica en un motor de tracción que impida el funcionamiento de la locomotora, el motor afectado puede ser puesto fuera de servicio.

Proceder según se indica en el apartado siguiente 5.6.1. y ver apartado 4.4.3 de la sección 4 de este manual.

PRECAUCION

Debe comprobarse que los motores seccionados giran libremente y sin entorpecimientos.

NOTA

Con los motores seccionados, no funcionará el freno dinámico de la locomotora.

5.6.1. PROCEDIMIENTO PARA DESCONECTAR (CORTAR) O CONECTAR UN MOTOR DE TRACCIÓN O UN BOGIE

CAMBIO DEL ESTADO DE TRACCION

Los cambios en el estado de tracción generalmente son debidos a una condición de fallo la cual es indicada mediante un mensaje al maquinista en el display. El estado de tracción cambia como sigue:

- *Cortando o conectando uno o mas motores de tracción.*
- *Deshabilitando o habilitando un bogie (todos los motores de tracción de ese bogie cortados o conectados).*

Para cambiar el estado de un motor de tracción o bogie, la locomotora no debe estar en carga.

Para cada condición de fallo, un mensaje al maquinista será visualizado identificando el fallo y atribuyéndolo a un bogie o a un motor. Si la condición requiere que un motor de tracción se desconecte o que el bogie se deshabilité, entonces el procedimiento será como sigue:

DESCONEXIÓN O CONEXIÓN DE UN MOTOR DE TRACCIÓN.

1. La indicación DESCONECTAR (CORTAR) se encenderá (encima de F3) en la pantalla MENSAJE AL MAQUINISTA visualizando el mensaje de fallo.
2. Pulsar la tecla de función DESCONECTAR (F3) para acceder a la pantalla ESTADO DE TRACCIÓN, ver figura 4-8.

NOTA

Asimismo se puede acceder a la pantalla ESTADO DE TRACCIÓN directamente desde la pantalla del MENU PRINCIPAL seleccionando la opción Corte del Motor de Tracción.

3. En la pantalla ESTADO DE TRACCIÓN la tecla de la función «tecla de estado» (F3) puede ser designada como - DESCONEXIÓN o CONEXIÓN para un motor de tracción que falla. Si se mueve el cursor hacia el motor correspondiente, aparece el estado de este motor de tracción.
4. Si el cursor está en el Motor #1, y el motor 1 está conectado, entonces sólo las funciones DESCONECTAR (CORTAR) y SALIR están disponibles (iluminadas).
5. Pulsar la tecla de la función DESCONECTAR (F3) para cortar el motor. Si el proceso de desconexión es correcto, el estado del Motor #1 pasará a DESCONECTADO (CORTADO) en el display.

FALLO EN LA DESCONEXIÓN DEL MOTOR.

Si un motor de tracción no se puede desconectar a través del display, entonces o bien la locomotora está en tracción o freno dinámico, o existe un fallo en el sistema.

- Un fallo en el sistema hará que el estado del motor en la pantalla (estado motor) pase a ser FALLO y la tecla de función F3 marque CONECTAR mientras el cursor esté en este motor.
- Si la unidad está en tracción o freno dinámico, cuando se pulsa la tecla de la función DESCONECTAR, entonces la pantalla de la figura 5-2 será visualizada.

Cuando no este cargando se iniciará el proceso de desconexión. Mientras el sistema se está pasando de carga a ralentí para desconectar el motor, el estado del motor en el display indicará TRASLADO el cual sera sustituido por DESCONECTADO (CORTADO) cuando el proceso termine.

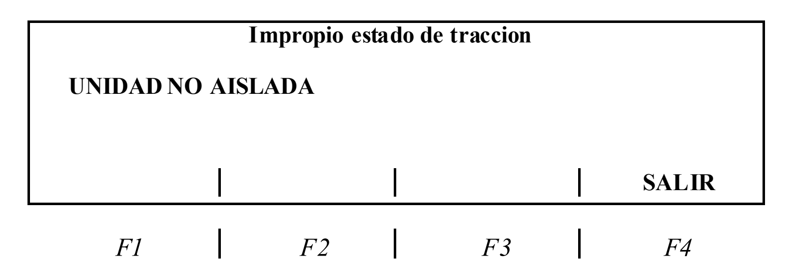


Figura 5-2.- Fallo de condición de entrada en el corte de un motor de tracción.

NOTA

Durante el paso de carga a un estado diferente del motor (estado del motor en el display indica TRASLADO) ninguna tecla del teclado está activa.

Varias condiciones pueden existir que no permitan que el motor de tracción vuelva a conectarse. También aparecerán un cambio en el estado del motor en la pantalla, a la indicación de FALLO.

- Puede ser debido a un fallo en el sistema y por lo tanto el motor sólo puede ser desconectado.
- EL MOTOR SE DESCONECTA DEBIDO A UN FALLO. Esto es debido a un fallo de motor abierto y por lo tanto el intento de conexión del motor falla. El proceso debería ser anulado pulsando la tecla SALIDA.
- Pulsar la tecla de la función SALIR (F4) para que el display vuelva al MENU PRINCIPAL.

FALLO EN LA CONEXIÓN DEL MOTOR.

Si un motor de tracción no puede conectarse debido a un fallo en el sistema, entonces el estado del motor (estado del motor) cambiará

y sera FALLO y la función para la tecla F3 sera DESCONECTAR (CORTAR) mientras el cursor esté en ese motor.

El motor se puede desconectar según el procedimiento indicado en el subapartado anterior.

DESACTIVAR O ACTIVAR UN BOGIE.

Si la tecla de la función DESCONECTAR en la pantalla MENSAJE AL MAQUINISTA está operativa, entonces el display cambiará a la pantalla de ESTADO DE TRACCIÓN de la figura 4-8, para permitir la desconexión del bogie.

1. La indicación DESCONECTAR estará encendida (encima de F3) en la pantalla de MENSAJE AL MAQUINISTA visualizando el mensaje de fallo.
2. Pulsar la tecla de función DESCONECTAR (F3) para visualizar la pantalla de Estado de Tracción, figura 4-8.

   NOTA

   Asimismo se puede acceder directamente a la pantalla del ESTADO DE TRACTION desde la pantalla del MENU PRINCIPAL seleccionando la opción Corte Motor de Tracción.

3. En el display la función «tecla de estado» (F3) puede ser designada como HABILITAR O DESHABILITAR, para un bogie con fallo.

   Al cambiar de página y/o mover el cursor al bogie deseado, la tecla de función indica el estado de este dispositivo.
4. El estado del bogie se visualiza.
5. Si el cursor está en el Bogie nº1 y este bogie está HABILITADO, entonces sólo las funciones DESHABILITAR y SALIR están disponibles (iluminadas) ya que el bogie nº2 está habilitado.
6. Pulsar la tecla de la función DESHABILITAR (F3) para desconectar el bogie.

- Durante el proceso de desconexión, el estado del bogie cambiará y pasará a TRASLADO mientras esté la desconexión en proceso.

NOTA

Ninguna tecla sera activa mientras se realice el proceso (estado indicado, TRASLADO)

- Si el proceso de desconexión es correcto, el estado del bogie en el display cambiará a DESHABILITADO.

5.7. PROBLEMAS ESPECIALES DE FUNCIONAMIENTO

En la mayor parte de los casos, los dispositivos de protección entrarán en acción para impedir averías en el equipo, bien eliminando la carga del motor diesel, llevándolo a velocidad de RALENTI o parándolo. Hay circunstancias, no obstante, en las que no existe corrección automática, y se aconseja realizarla manualmente. Como dichas circunstancias son muy poco frecuentes, será preciso afrontarlas individualmente según el buen criterio personal. Pueden resultar de utilidad las indicaciones que se incluyen a continuación.

PROBLEMAS MECANICOS.

1. Humos procedentes del escape. Comunicar a mantenimiento.
2. Aceite o llamas saliendo del escape. Detener el motor.
3. Humo procedente del motor en la cámara de máquinas. Parar el motor.

NOTA

No levantar ninguna tapa de inspección.

4. Actuación reiterada del dispositivo de baja presión de aceite. Puede ser debido a baja presión de aceite, bajo nivel de agua o presión positiva en el carter. Si la parada del motor se debe a baja presión de aceite, o presión positiva en el cárter, no volver a arrancar el motor diesel. Si la parada se debe a bajo nivel de agua, es posible hacer funcionar el motor diesel en posiciones bajas del acelerador, si el pulsador de reposición en el dispositivo detector se mantiene cuando se oprime, después de haber vuelto a arrancar el motor diesel.
5. Ruidos extraños. Averiguar su procedencia. Si el Ruido es intenso, parar el motor o detener el funcionamiento para evitar desperfectos.
6. Fugas en una válvula de prueba de cilindros. No se debe permitir que el motor funcione cuando una válvula presenta fugas o soplidos.

7. Actuación de las válvulas de seguridad del refrigerador del compresor de aire o del depósito principal. Proseguir la marcha y anotar en el libro de averias de la locomotora.
8. Actuación reiterada del dispositivo de sobrevelocidad del motor. Dejar parado el motor.

PROBLEMAS ELECTRICOS.

La mayoría de los fallos eléctricos que pueden producirse llevan asociados un mensaje que aparecerá en el display del computador. Estos mensajes son listados en el apartado 5.4 de ésta sección.

FALTA DE COMBUSTIBLE.

La falta de combustible produce una marcha irregular del motor. Su falta total es causa de que se pare y de que no pueda volverse a arrancar.

Se comprueba el estado del sistema observando los visores situados en la parte superior del conjunto de filtro, montado en la parte anterior derecha del motor. Cuando el motor y la bomba funcionan correctamente, el visor más próximo al motor deberá estar siempre lleno, y el otro estará siempre vacío.

PARA QUE FUNCIONES LA BOMBA DE COMBUSTIBLE.

1. El seccionador principal de la batería debe estar cerrado.
2. Los disyuntores "CONTROL" y "CONTROL LOCAL", deberán estar en posición cerrado (pos. ON).
3. El disyuntor "BOMBA COMBUSTIBLE" deberá estar en posición cerrado (pos. ON).
4. El interruptor "BOMBA COMBUSTIBLE y CONTROL" deberá estar en posición cerrado (pos. ON).
5. El relé FP deberá estar excitado.

FUNCIONA LA BOMBA, PERO NO LLEGA COMBUSTIBLE AL MOTOR.

1. Comprobar si hay combustible en el depósito.

2. Comprobar si el acoplamiento entre el motor y la bomba patina o está partido.
3. Comprobar si hay entrada de aire por el lado de aspiración de la bomba.
4. Comprobar si existe obstrucción de los filtros de aspiración o de descarga.

EL MOTOR NO ARRANCA.

Las averías que afectan al arranque del motor se pueden clasificar en dos tipos: unas cuando el motor no gira, estando el interruptor de arranque en "ARRANQUE MOTOR" y otras cuando el motor gira pero no llega a arrancar. En ambos casos se deberán examinar los siguientes puntos:

1. Ver si hay mensajes en el display.
2. El seccionador principal de la batería no está cerrado.
3. El conmutador de aislamiento no está en posición "ARRANQUE".
4. El fusible de arranque, de 400 amperios, no está instalado o está fundido.
5. Los disyuntores "CONTROL" y "CONTROL LOCAL", no están cerrados (ON). En este caso aparece un mensaje en el display.
6. El interruptor "CONTROL y BOMBA COMBUSTIBLE" no está cerrado.
7. Los contactores ST y STA no están excitados.
8. Uno o ambos piñones de arranque del motor no engranan.
9. Bloqueo hidráulico en uno o varios cilindros.

Siempre debe anotarse en el libro de averías de la locomotora, las tentativas de arranque fallidas.

EL MOTOR GIRA PERO SIN ARRANCAR.

1. Ver si hay mensajes en el display.
2. El sistema de combustible no está cebado convenientemente.
3. El disyuntor "CONTROL LOCAL" no está cerrado (ON). En este caso aparece el correspondiente mensaje en el display.

EL MOTOR ARRANCA, PERO ENSEGUIDA SE PARA.

1. Ver si hay mensajes en el display.
2. No permanece cerrado el disyuntor "BOMBA COMBUSTIBLE".

SI EL MOTOR NO REACCIONA AL ACELERADOR.

Cuando el motor funciona normalmente en RALENTI, pero no se acelera al mover el acelerador.

Habrá que comprobar los puntos siguientes:

1. Ver si hay mensajes en el display.
2. El conmutador de aislamiento no está en posición "MARCHA", en las dos cabinas.
3. No está excitado el relé EPS de control neumático.
4. No está cerrado el interruptor "MARCHA MOTOR".
5. El disyuntor de "CONTROL" y el interruptor "CONTROL y BOMBA DE COMBUSTIBLE" no están cerrados. Además, con estos interruptores abiertos, el motor se parará por falta de combustible.

SI LA LOCOMOTORA NO PRODUCE POTENCIA.

Cuando el motor diesel funciona y responde adecuadamente al acelerador, pero la locomotora no produce potencia alguna, habrá que examinar los siguientes puntos:

1. Ver si hay mensajes en el display.
2. La palanca de inversión no está en posición de marcha adelante o de marcha atrás.
3. No está cerrado el interruptor "CAMPO DE GENERADOR".

4. El disyuntor de campo del generador no está cerrado.

SI DURANTE LA MARCHA SE PARA EL MOTOR.

Si el motor diesel se para durante la marcha, comprobar lo siguiente:

1. Ver si hay mensajes en el display
2. Puede haber poco combustible, o nada. Véanse las averías del sistema de combustible.
3. Puede haberse desconectado algún disyuntor (comprobar el estado de los disyuntores).

5.8. FALLOS EN EL EQUIPO DE FRENO

5.8.1. FALLO DEL FRENO AUTOMATICO DE UN BOGIE

En caso de fallo o fuga de aire en el equipo de freno de un bogie, por ejemplo en las guarniciones de freno, en las uniones de los flexibles, etc. el equipo de freno de cada bogie puede ser desconectado mediante la llave B02/1.4 para el bogie 1 y la llave B02/2.4 para el bogie 2, localizadas en el panel del freno, (figura 2-25).

En el panel de luces izquierdo del pupitre, figura 2-12 se encenderá la luz correspondiente que indica la anulación del freno de un bogie.

PRECAUCION

La locomotora en caso de anular el equipo de freno de un bogie, sólo dispondrá de la mitad del esfuerzo de frenado.

NOTA IMPORTANTE

Asegurarse de la reposición de la llave de anulación de bogie, antes de poner nuevamente la locomotora en servicio.

5.8.2. FALLO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

En caso de fuga en las conexiones, de las tuberías o en el cilindro del muelle acumulador, la presión en cilindros de freno de estacionamiento caerá y se aplicará este. Se encenderá la luz de "FRENO DE ESTACIONAMIENTO APLICADO" en el panel del pupitre, fig. 2-12, y aparecerá el mensaje "SIN TRACCION - FRENO DE ESTACIONAMIENTO APLICADO" en el display.

El suministro de aire a los cilindros de freno de estacionamiento se bloqueará cerrando la llave pos. B03.9/1 para el bogie 1 ó con la llave pos. B03.9/2 para el bogie 2, localizadas en el panel de freno, ver figura 2-25. En el panel de luces izquierdo del pupitre se encenderá la luz correspondiente de freno de estacionamiento anulado.

Después los muelles de los cilindros de estacionamiento del bogie cuyo freno se ha anulado, deberán ser aflojados individualmente, mediante el mecanismo de afloje manual (ver apartado 3.16.7).

¡¡ADVERTENCIA!!

La locomotora sólo dispondrá de la mitad del esfuerzo del freno de estacionamiento si se ha cerrado una de las llaves, o de ningun esfuerzo, si se han cerrado las dos llaves.

5.8.3. AVERIA DEL FRENO DIRECTO

En caso de fallo en el funcionamiento del freno directo, este puede anularse cerrando la llave de aislamiento B17.07 en el panel de freno (figura 2-25).

5.8.4 AVERIA DEL FRENO DINAMICO

Aparecerá un mensaje en el display indicando el fallo. Para aislar el fallo en esa locomotora desprecintar y colocar en posición "OFF" el interruptor "ANULACION FRENO DINAMICO" del panel de interruptores del armario eléctrico , fig. 2-4

NOTA

En mando múltiple, el freno dinámico seguirá operativo en las locomotoras no afectadas.

5.8.5. AVERIA DE LA ELECTROVALVULA SIFA

En caso de fallo de esta electroválvula (fuga de aire ó no se excita), la TFA se pondrá a la atmosfera a través de esta electroválvula aplicandose el freno de emergencia.

En este caso para anular la electroválvula SIFA:

- Cerrar la llave de aislamiento B08.1 en el panel de freno.

5.9. ANULACION DEL EQUIPO DE VIGILANCIA DE H. M.

En caso de avería del dispositivo de vigilancia de H. M., este puede anularse colocando el interruptor de "ANULACION SIFA" en la posición de "ANULADO". Este interruptor está en el panel de interruptores del armario eléctrico, ver figura 2-4.

ADVERTENCIA

De inmediato proceder a cumplimentar lo dispuesto en el R.G.C.

Cuando el dispositivo de vigilancia del H. M. es anulado, la acción queda registrada en el equipo TELOC.

5.10. ANULACION FRENO DE EMERGENCIA

En caso de fallo en la cadena del lazo del freno de emergencia, este quedará cortado y el freno de emergencia aplicado.

Para anular el lazo de emergencia y poder continuar la marcha con las **PRECAUCIONES** correspondientes dictadas por el operador realizar lo siguiente:

- Desprecintar y colocar en posición ON el interruptor ANULACION DE EMERGENCIA, localizado en el panel de interruptores del armario eléctrico, figura 2-4.
- Anular la electroválvula SIFA según se indica en el punto 5.8.5.

5.11. AVERIA EN EL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

En caso de avería (cortocircuitado) de uno de los detectores de incendio, sonará el timbre de alarma.

Para desconectarla se deberá anular el sistema de detección, desprecintando y colocando en posición "OFF" el interruptor de "ANULACION DETECCION INCENDIO", situado en el panel de interruptores del armario eléctrico, fig. 2-4.

5.12. AVERIA EN LOCOMOTORA CONDUCTORA FUNCIONANDO EN MANDO MULTIPLE

En acoplamiento en mando múltiple, si se produce una avería en la locomotora conductora que nos impide traccionar con esta locomotora, es posible seguir la marcha controlando las locomotoras conducidas desde la cabina habilitada de la locomotora conductora averiada.

Para ello, se dispondrán los controles de la siguiente manera en la locomotora conductora:

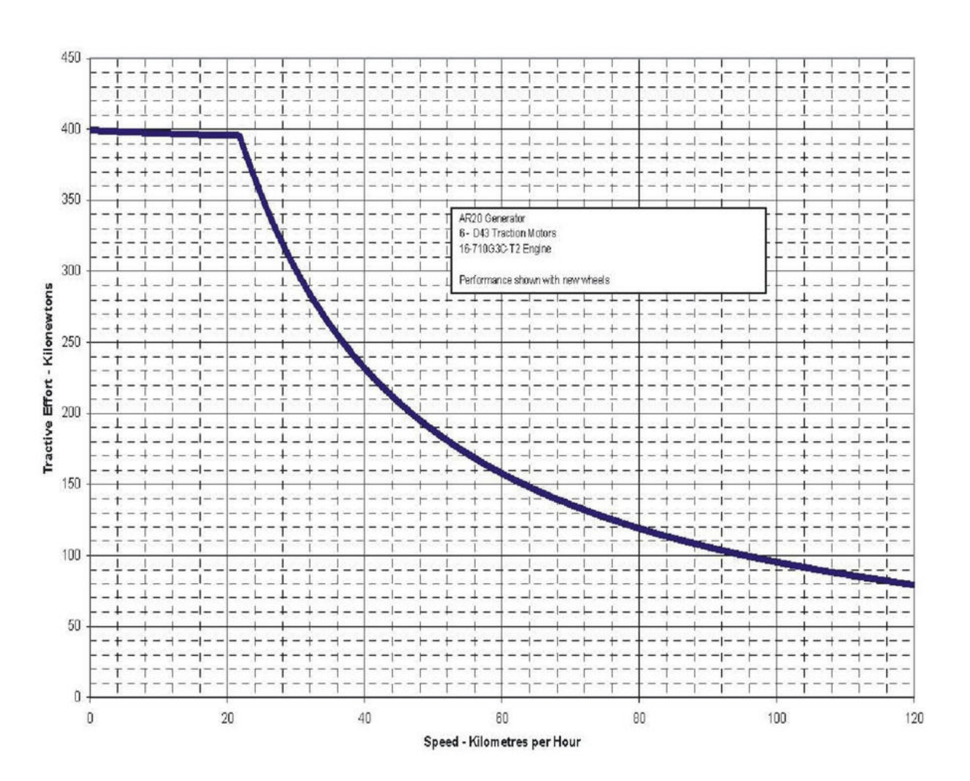
- Colocar el interruptor de aislamiento (IS) en posición de AISLAMIENTO.
- Resto de controles como estaban.

En la locomotora conductora el diesel se puede dejar funcionando en ralentí o pararlo.

SECCION 6. CURVAS CARACTERISTICAS Y DIAGRAMAS FUNCIONALES

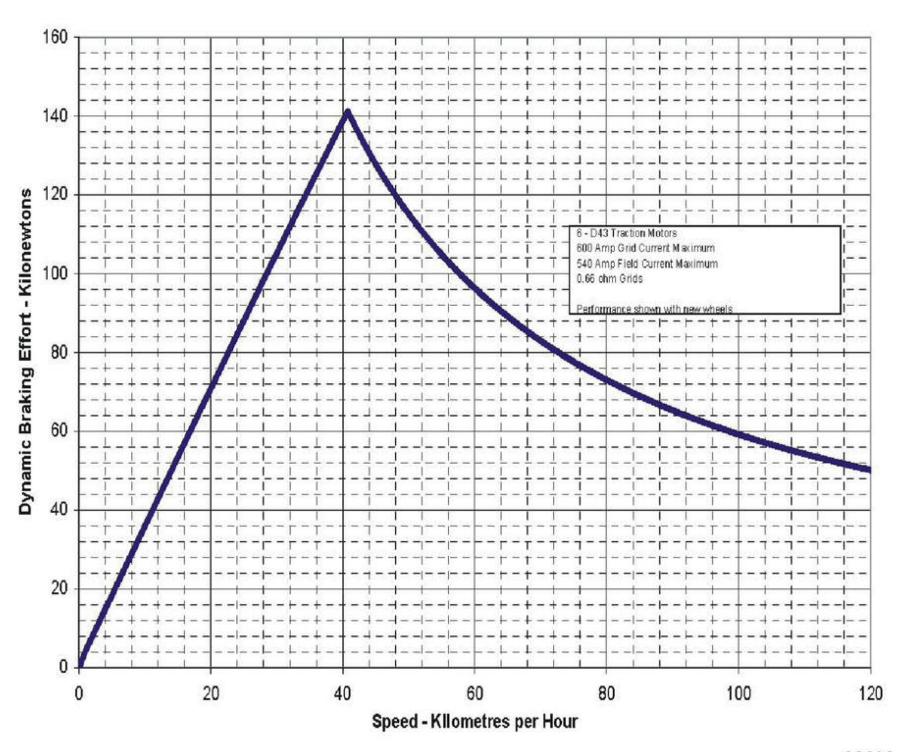
6.1 CURVAS DE ESFUERZO DE TRACCION - VELOCIDAD

4000 HP Euro 4000 Freight Locomotive
Tractive Effort - Speed Curve
71:18 Gear Ratio - 1067 mm Wheels
UIC Conditions - 950 Engine RPM



06689

6.2 CURVAS DE ESFUERZO DE FRENO DINAMICO - VELOCIDAD



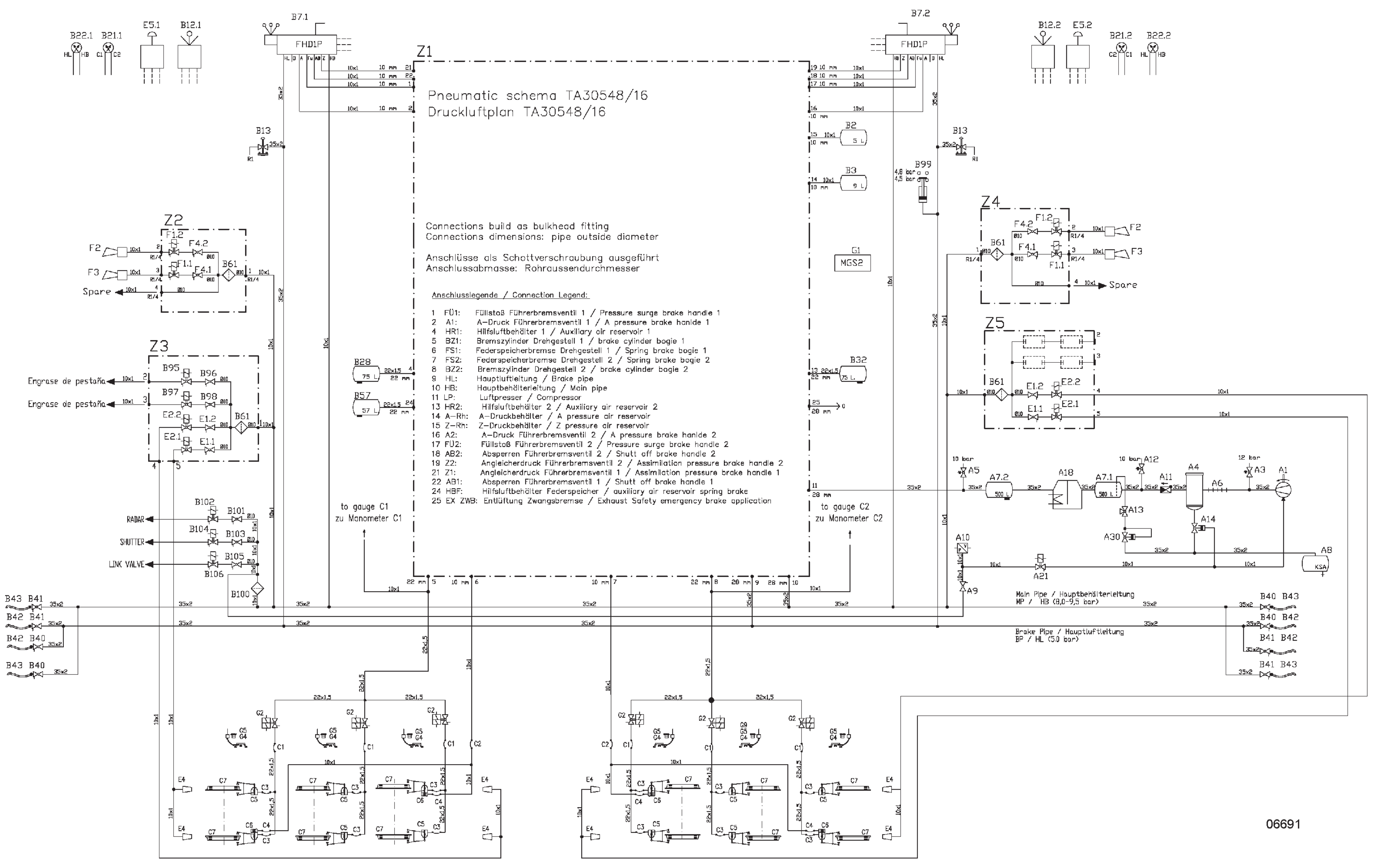
6.3 ESQUEMA NEUMATICO

6.3.1 LISTA DE ELEMENTOS

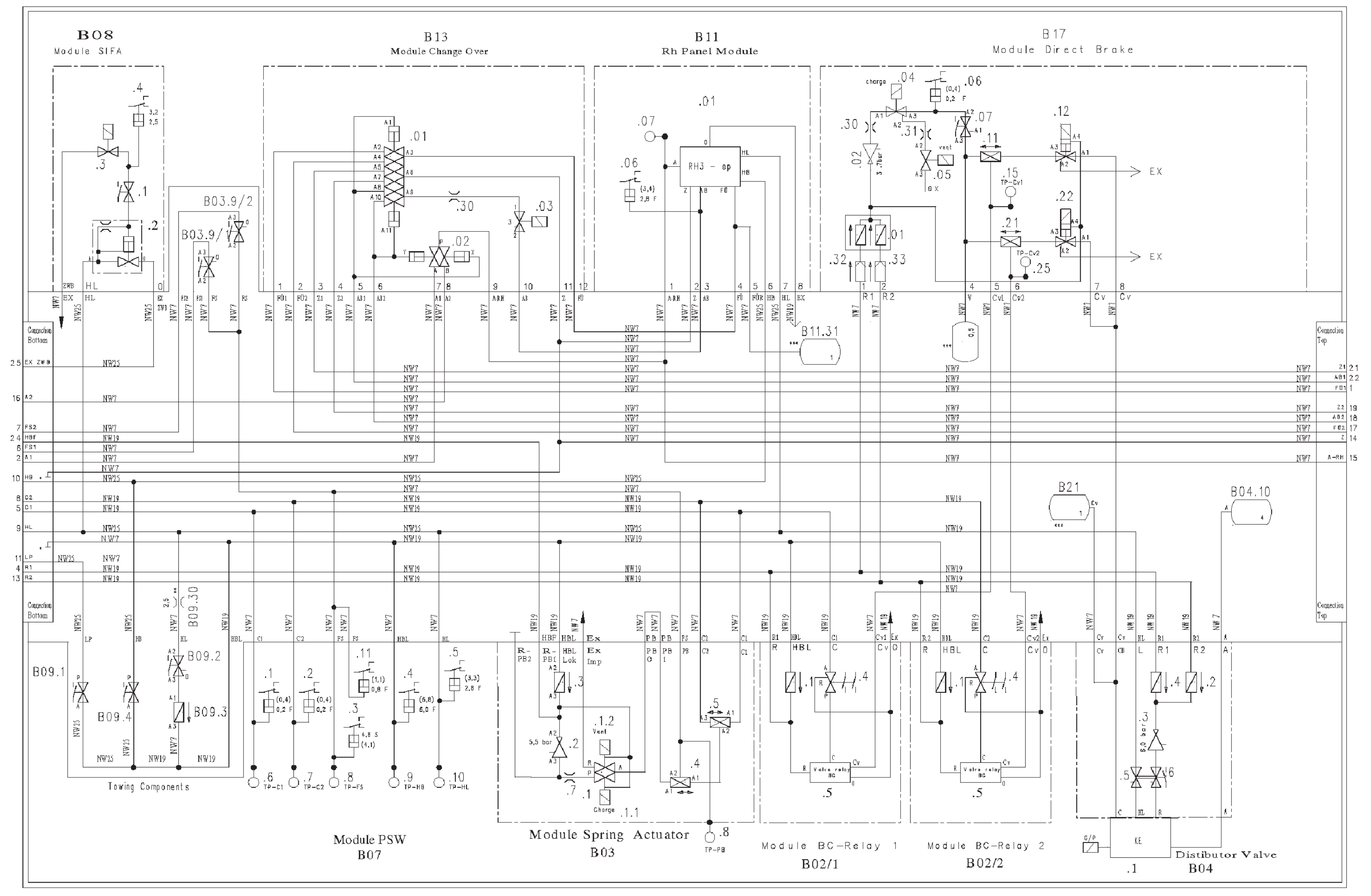
Posición	Cant.	Descripción
A01	1	Compresor
A03	1	Válvula de seguridad homologada, de tipo NHS
A04	1	Filtro separador de aceite TIPO 26-III
A05	1	Válvula de seguridad homologada Tipo NHS
A06	1	Refrigerador
A07	2	Depósito de aire C500-550-U
A08	1	Depósito de condensados
A09	1	Llave de aislamiento SK-DN8E G1/4 con maneta
A10	1	Transductor de presión
A11	1	Válvula de retención G1 con amortiguador
A12	1	Válvula de seguridad homologada Tipo NHS
A13	2	Llave de aislamiento SK-DN20 G3/4 con maneta
A14	1	Válvula de purga EW6-A
A18	1	Unidad de secador de aire
A21	1	Electroválvula MVCC
A30	2	Purga automática de válvula
B02	1	Depósito de aire 5L
B03	1	Depósito de aire 9L
B07	2	Manipulador de freno automático
B10 0 a B10.6	1	Panel auxiliar electroválvulas del radar, persianas y válvula LINK
B12	2	MANIP_FRENO_DIREC
B13	2	Pulsador de emergencia
B21	2	Manómetro PG-80D (Cilindros de freno)
B22	2	Manómetro PG-80D (Tubería de freno y tubería principal)

Posición	Cant.	Descripción
B28	1	Depósito de aire 75L
B32	1	Depósito de aire 75L
B40	4	Llave de aislamiento de aire LH3-1 ¼ Versión izquierda
B41	4	Llave de aislamiento de aire LH3-1 1/4" Versión derecha
B42	4	Manguera de acoplamiento
B43	4	Manguera de acoplamiento
B57	1	Depósito de aire 57L
B99	1	Presostato presión TFA
C01-C06	6	Mangueras de acoplamientos
C07	12	Freno de disco
E04	8	Unidad de arenado SD1
E05	2	Pulsador
F02	2	Bocina TYFON MKT75/660HZ UIC
F03	2	Bocina TYFON MKT75/370HZ UIC
G01	1	Antibloqueo MGS2
G02	6	Electroválvulas antibloqueo GV21-ESRA
G04	6	Captador de velocidad FS01A
Z01	1	Panel de freno
Z02	1	Panel Auxiliar de Bocinas
Z03	1	Panel auxiliar. Areneros bogie 1 y Persianas
Z04	1	Panel auxiliar. Bocinas
Z05	1	Panel auxiliar. Areneros bogie 2

6.3.2 ESQUEMA NEUMATICO DE LA LOCOMOTORA



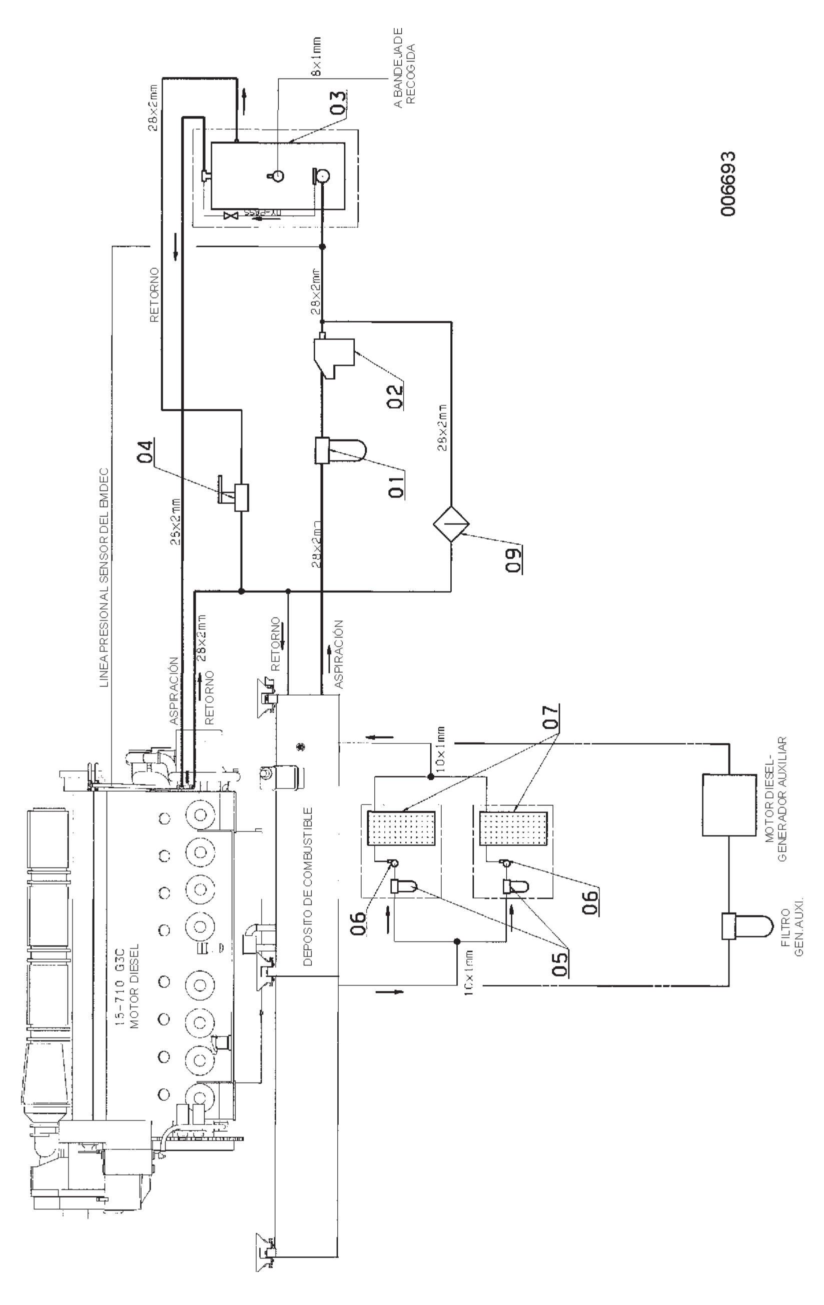
6.3.3 ESQUEMA NEUMATICO DEL PANEL DE FRENO (Z1)



06692

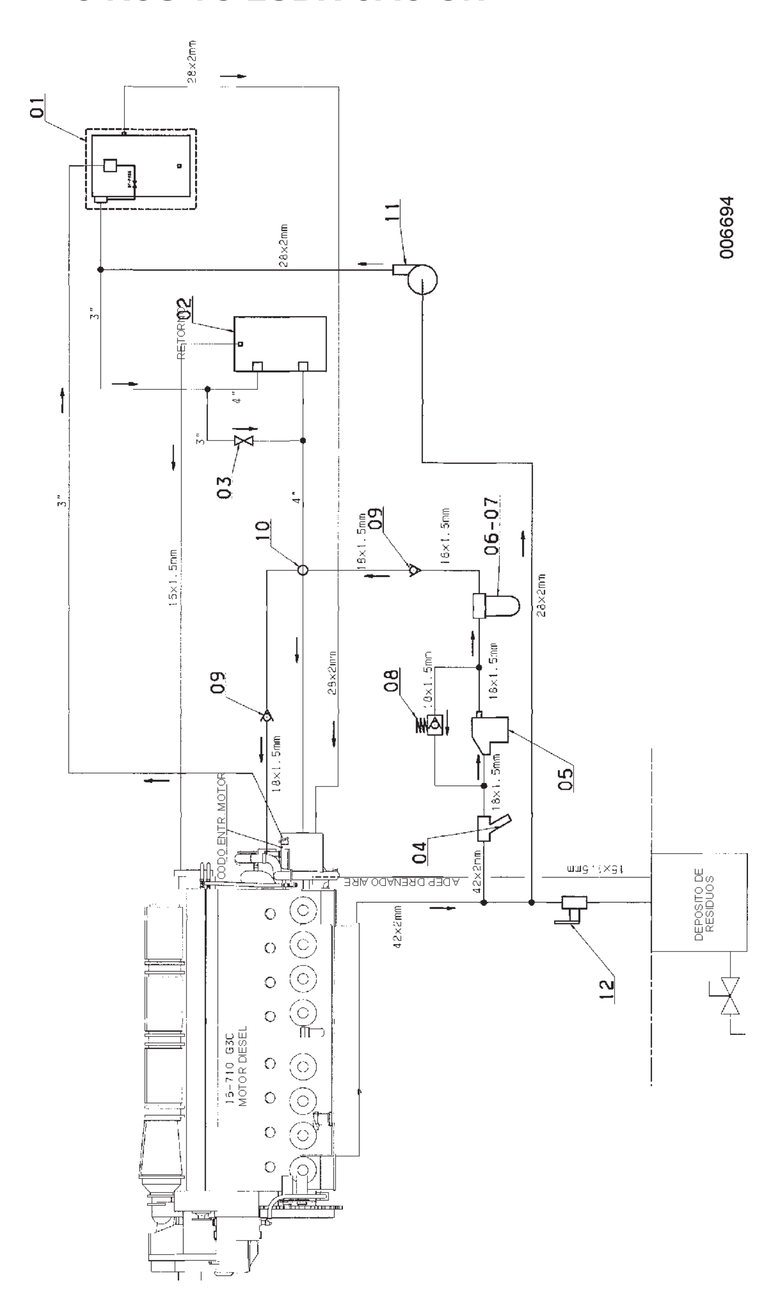
PAGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

6.4 CIRCUITO COMBUSTIBLE



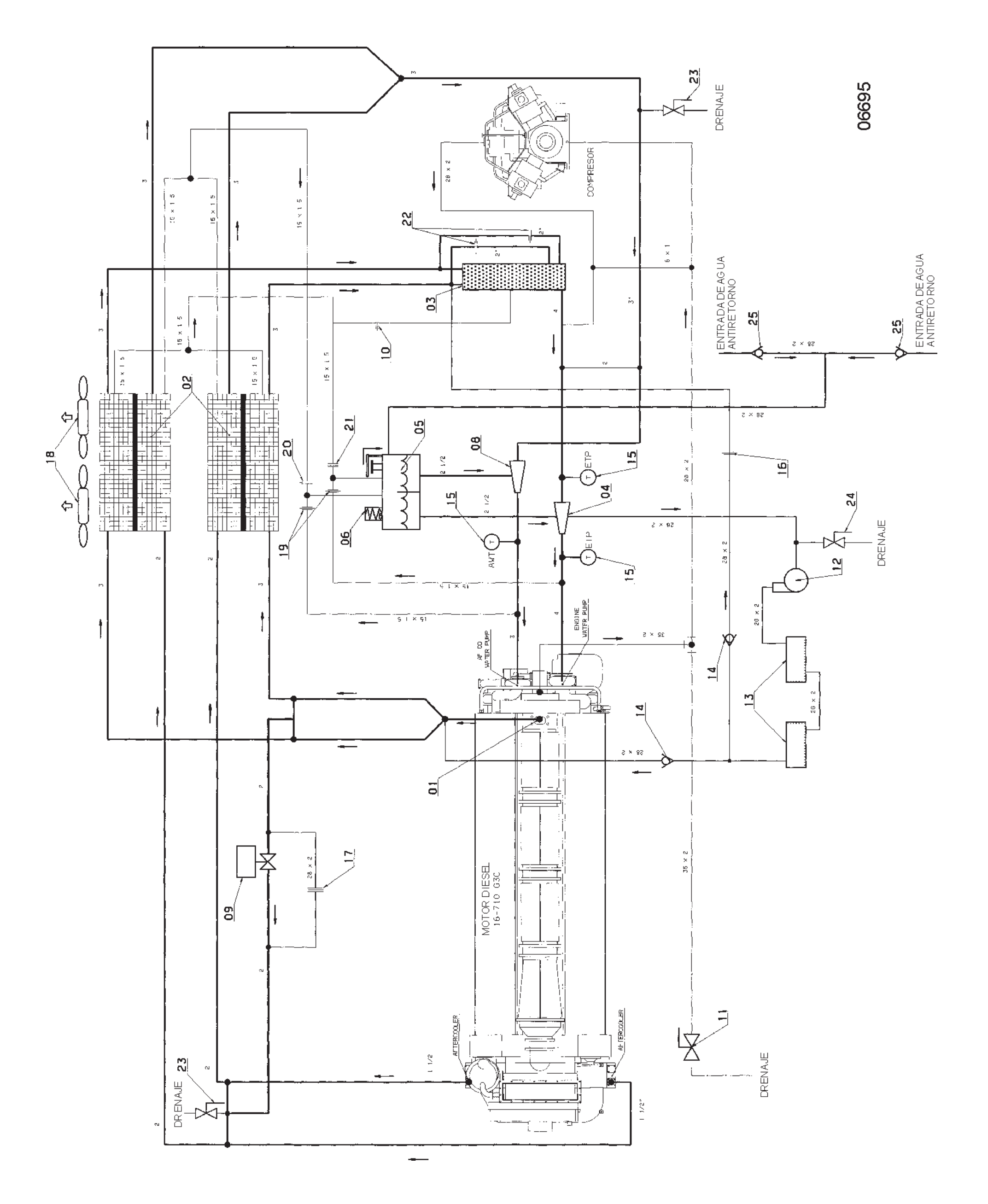
POS.	CANT.	DENOMINACION
01	1	FILTRO EXTRACCION
02	1	BOMBA DEL COMBUSTIBLE
03	1	FILTRO DEL COMBUSTIBLE
04	1	VALVULA MANUAL DE DRENAJE
05	2	FILTRO DEL PRECALENTADOR WEBASTO
06	2	BOMBA DE COMBUSTIBLE WEBASTO
07	2	PRECALENTADOR WEBASTO
09	1	VALVULA DE PRESION 10 BAR

6.5 CIRCUITO LUBRICACION



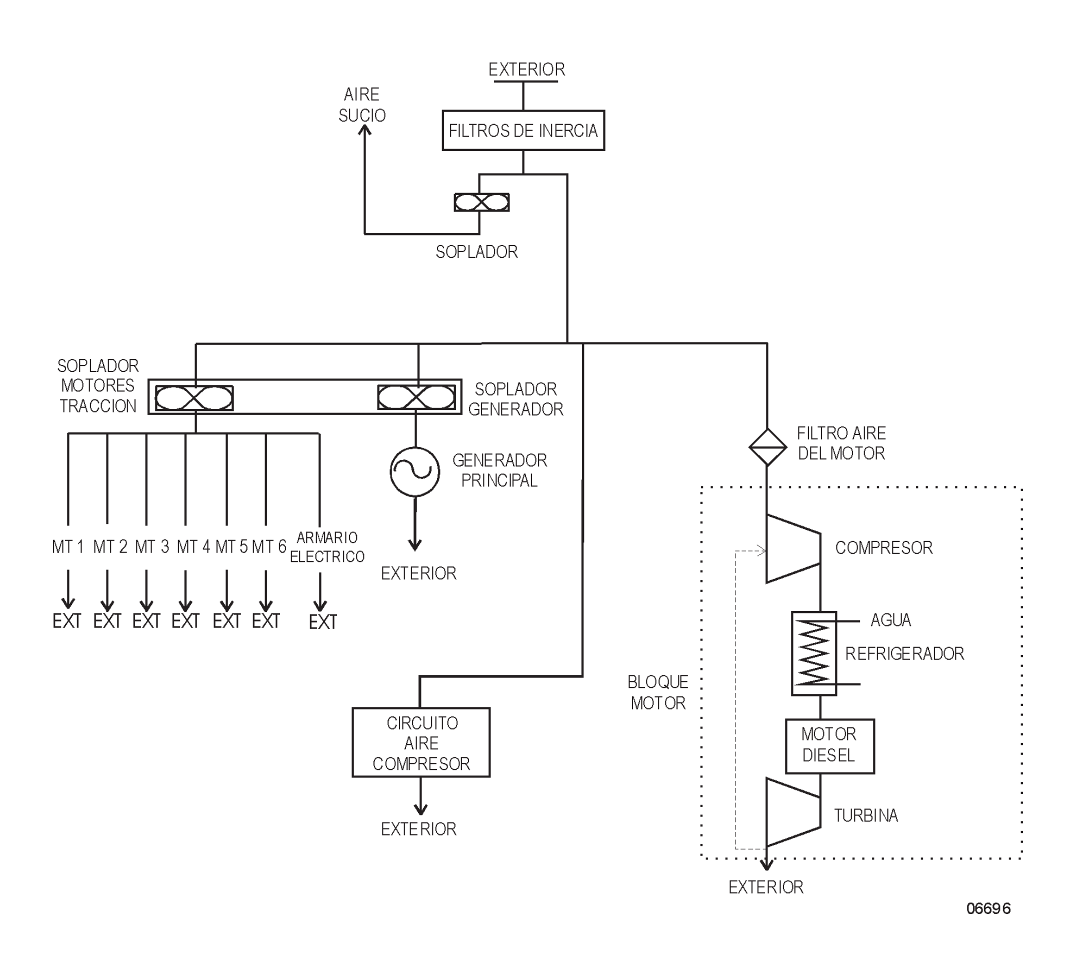
POS.	CANT.	DENOMINACION
01	1	FILTRO DE ACEITE
02	1	REFRIGERADOR DE ACEITE
03	1	VALVULA BY-PASS
04	1	FILTRO PRELUBRICACION
05	1	BOMBA DE PRELUBIC.
06	1	FILTRO BASE
07	1	FILTRO
08	1	VALVULA DE TARADO DE PRESION
09	2	VALVULA ANTIRRETORNO
10	1	-
11	1	BOMBA DE ACEITE LAYOVER
12	1	VALVULA DE DRENAJE MANUAL

6.6 CIRCUITO REFRIGERACION

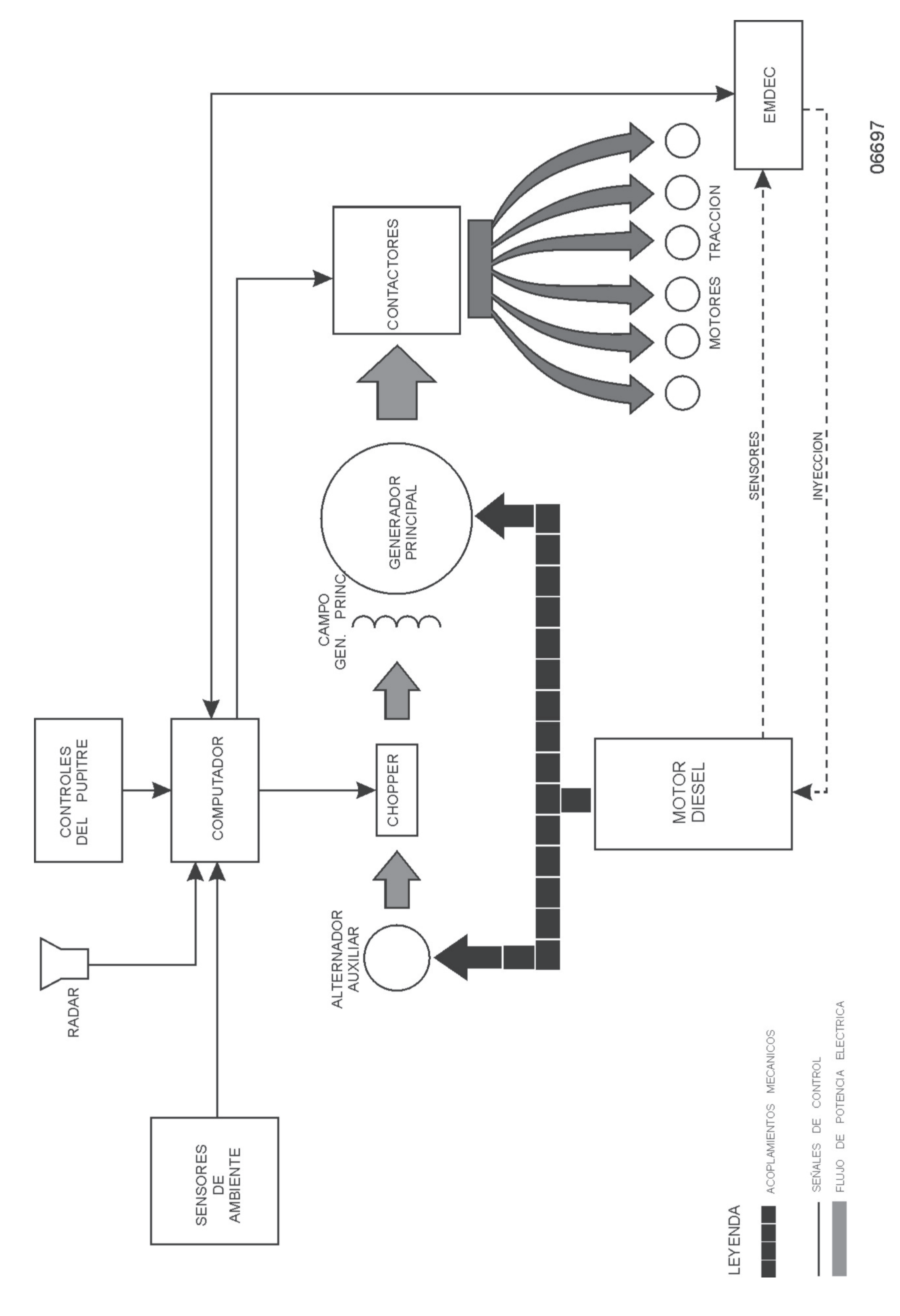


POS.	CANT.	DENOMINACION
01	1	SALIDA DE AGUA
02	2	RADIADOR ENFRIADOR
03	1	REFRIGERADOR DEL ACEITE
04	1	ASPIRADOR
05	1	DEPOSITO DE AGUA
06	1	TAPA DE PRESION
07	1	-
08	1	ASPIRADOR
09	2	VALVULA BY-PASS
10	1	ORIFICIO Ø 6,5
11	1	VALVULA MANUAL DE DENAJE
12	1	BOMBA DE AGUA LAYOVER
13	2	CALENTADOR LAYOVER
14	2	VALVULA CONTROL DE PRESION 3/4
15	3	SENSOR DE TEMPERATURA
16	1	ORIFICIO Ø 12
17	1	ORIFICIO Ø 20
18	2	VENTILADOR
19	2	ORIFICIO Ø 4
20	2	ORIFICIO Ø 9
21	2	ORIFICIO Ø 7,5
22	2	ORIFICIO Ø 44,5
23	2	VALVULA DE DRENAJE MANUAL
24	1	VALVULA DE DRENAJE MANUAL
25	2	VALVULA CONTROL DE PRESION

6.7 CIRCUITO CENTRAL DE AIRE



6.8 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



6.9 ARQUITECTURA DE CONTROL

